



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Diseño de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de drenaje pluvial en las localidades de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO CIVIL**

**AUTORES:**

Roger Fidel Flores Mozombite

Derick Torrejon Ushiñahua

**ASESORA:**

Mg. Luisa del Carmen Padilla Maldonado

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

**TARAPOTO – PERÚ**

**2018**

## Página del jurado

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don **Roger Fidel Flores Mozombite** cuyo título es: "**DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN**",

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 15, QUINCE.

Tarapoto, 19 de diciembre de 2018.

  
**Ing. Benjamín López Cahuaza**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. CIP. N° 73365**  
.....  
**PRESIDENTE**


  
**ING. NAN GUSTAVO REATEGUI ACEVEDO**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP. N° 72705**  
.....  
**SECRETARIO**

  
**Ing. Luis del C. PÁRRULA MALDONADO**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP. N° 85279**  
.....  
**VOCAL**



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

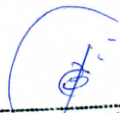

## Página del jurado

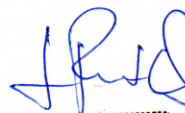
	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
---	---------------------------------------	---


El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don **Derick Torrejon Ushiñahua** cuyo título es: **"DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"**,

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 14, CATORCE.

Tarapoto, 19 de diciembre de 2018

  
.....  
 Ing. Benjamín López Cahua  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. N° 73365  
.....  
PRESIDENTE

  
.....  
ING. IVAN GUSTAVO REATE  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 72705  
.....  
SECRETARIO

  
.....  
Ing. Ing. Lina C. ANALLA MALDONADO  
INGENIERO CIVIL  
CIP 69279  
.....  
VOCAL



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

## **Dedicatoria**

A Dios por guiar mi sendero, a mi mamita por darme el apoyo incondicional y a mis tias por su confianza en mi persona.

**Roger**

A Dios por guiar mi sendero, a mi papito por darme el apoyo incondicional y a mis hermanos por ser mi impulso.

**Derick**



## **Agradecimiento**

A mis padres por su amor incondicional para cumplir mis sueños, gracias familia por enseñarme a salir adelante y ser un varón noble. Estoy orgulloso de ustedes.

**Roger**

A mi papa por su ímpetu y su fuerza para cumplir con lo que se propone, gracias papa por enseñarme a salir adelante y ser un gran hombre. Estoy orgulloso de ti.

**Derick**

## Declaratoria de autenticidad

ROGER FLORES MOZOMBITE, identificado con DNI N°71504140 y DERICK TORREJON USHINAHUA identificado con DNI N°47496164, estudiantes del programa de estudios de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada: “Diseño de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de drenaje pluvial en las localidades de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín”.

### **Declaro bajo juramento que:**


La tesis es de mi autoría.

Hemos respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

La tesis no ha sido auto plagio; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De considerar que el trabajo cuenta con una falta grave, como el hecho de contar con datos fraudulentos, de mostrar indicios de plagio (al no citar la información con sus autores), plagio (al presentar información de otros trabajos como propios), falsificación (al presentar la información e ideas de otras personas de forma falsa), entre otros, asumimos las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.



.....  
ROGER FLORES MOZOMBITE  
DNI: 71504140

Tarapoto, 03 diciembre de 2018.



.....  
DERICK TORREJON USHINAHUA  
DNI: 47496164

## **Presentación**

Señores miembros del jurado calificador; cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grado y títulos de la Universidad César Vallejo; pongo a vuestra consideración la presente investigación titulada “**Diseño de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de drenaje pluvial en las localidades de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín**”. Con la finalidad de optar el grado de Ingeniero Civil.

La investigación está dividida en siete capítulos:

**I. INTRODUCCIÓN.** Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación.

**II. MÉTODO.** Se menciona el diseño de investigación; variables, operacionalización; población y muestra; técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos.

**III. RESULTADOS.** En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.

**IV. DISCUSIÓN.** Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados en la tesis.

**V. CONCLUSIONES.** Se considera en enunciados cortos, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

**VI. RECOMENDACIONES.** Se precisa en base a los hallazgos encontrados.

**VII. REFERENCIAS.** Se consigna todos los autores de la investigación.

## Índice

Página del jurado .....	ii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento .....	v
Declaratoria de autenticidad .....	vi
Presentación.....	vii
Índice .....	viii
Índice de tablas .....	ix
Índice de figuras .....	x
RESUMEN .....	xi
ABSTRACT .....	xii
I.INTRODUCCIÓN .....	13
1.1.Realidad problemática.....	13
1.2.Trabajos Previos.....	13
1.3.Teorías relacionadas al tema .....	16
1.4.Formulación del Problema .....	20
1.5.Justificación del Estudio.....	20
1.6.Hipótesis .....	21
1.7.Objetivos .....	22
II.MÉTODO .....	23
2.1.Diseño de investigación.....	23
2.2.Variables, Operacionalización.....	23
2.3.Población y muestra.....	24
2.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	25
2.5.Métodos de análisis de datos .....	25
2.6.Aspectos éticos .....	26
III.RESULTADOS .....	27
IV.DISCUSIÓN.....	32
V.CONCLUSIONES .....	34
VI.RECOMENDACIONES .....	35
VII.REFERENCIAS .....	36
Anexos .....	38

## **Índice de tablas**

Tabla 1. Resumen del estudio de mecánica de suelos.....	29
Tabla 2. Reaumen del presupuesto.....	31
Tabla 3. Estudio de impacto ambiental.....	32

## **Índice de figuras**

Figura 1. Topografía.....	28
Figura 2. Plano de diseño de la red de alcantarillado .....	30

## RESUMEN

El presente desarrollo de investigación presenta un diseño de método tipo pre experimental de tipo descriptiva aplicada quien busca solucionar un problema social que guarda relación con el ornato público y la transitabilidad de las vías tanto vehicular como peatonal cuya ubicación se encuentra en las localidades de Huañipo y San Antonio, provincia de Picota, departamento de San Martín.

Se usó teorías relacionadas al tema estructuradas en base a dos variables la primera es de tipo independiente estructuras hidráulicas se define como obras mediante las cuales es posible cruzar un canal con cualquier obstáculo (una vía de ferrocarril, un camino, un río, un dren, una depresión o sobre elevación natural o artificial del terreno) que se encuentra a su paso. Además, existen de conducción, de regulación, de protección, de medición y de disipación de energía. y la segunda es de tipo dependiente esta se define como un conjunto de conductos y estructuras destinados a recibir, evacuar, conducir y disponer las aguas servidas; que son el fruto de las actividades humanas, o las que proviene como fruto de la precipitación pluvial generadas por el clima.

Los instrumentos seleccionados son las guías de observación de topografía, estudio de mecánica de suelos, calculo hidrológico-hidráulico, presupuesto y estudio de impacto ambiental.

Finalmente se concluye según el contraste de hipótesis que las estructuras hidráulicas son elementos principales que permitirá mejorar el sistema de drenaje pluvial siempre y cuando se cumpla con las especificaciones técnicas además se presentará la propuesta del sistema de drenaje pluvial.

**Palabras claves:** Sistema, drenaje pluvial, accesibilidad, presupuesto, presupuesto, impacto ambiental.

## **ABSTRACT**

The present research development presents a design of a pre-experimental method of descriptive type applied who seeks to solve a social problem that is related to the public decoration and the passability of both vehicular and pedestrian roads whose location is located in the towns of Huañipo and San Antonio, province of Picota, department of San Martin.

Theories related to the subject were used, structured on the basis of two variables. The first is of an independent type. Hydraulic structures are defined as works by which it is possible to cross a channel with any obstacle (a railway track, a road, a river, a drain, a depression or over natural or artificial elevation of the terrain) that is in its path. In addition, there are conduction, regulation, protection, measurement and energy dissipation. and the second is of the dependent type, this is defined as a set of ducts and structures intended to receive, evacuate, conduct and dispose of wastewater; that are the fruit of human activities, or those that come as the result of rainfall caused by the weather.

The instruments selected are the topography observation guides, soil mechanics study, hydrological-hydraulic calculation, budget and environmental impact study.

Finally, it is concluded according to the hypothesis contrast that the hydraulic structures are main elements that will improve the storm drain system as long as the technical specifications are complied with, in addition the proposal of the storm drain system will be presented.

**Keywords:** System, storm drain, accessibility, budget, budget, environmental impact.



## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Realidad problemática**

Las grandes estructuras hidráulicas son de gran importancia para los sistemas de soporte vital sostenido y tener un impacto en el medio ambiente tales como presas, embalses y canales abiertos son tales estructuras, cuyo impacto ha sido debidamente apreciado y abordado en evaluaciones de impacto ambiental. Menos obvio, pero de vital importancia, es el impacto de los sistemas de drenaje urbano en la humanidad entorno de vida inmediato

El manejo del drenaje pluvial en las calles es de vital importancia. La interceptación recolección, conducción y disposición efectiva de aguas pluviales, alcantarillado doméstico y los efluentes industriales se tratan colectivamente bajo el título de sistema de drenaje urbano.

Los sistemas de saneamiento a base de agua de los distintos lugares se han convertido en un parte integral de la civilización. Una red de alcantarillas y sistemas de caídas cubren cada complejo urbano, pero está escondido, fuera de la vista bajo tierra. Dichas estructuras hidráulicas deben ser bien diseñados y contruidos, para funcionar de manera confiable y disminuir los impactos negativos en las estructuras de las edificaciones además es posible conducir a brotes de enfermedades de proporciones epidémicas.

Ante este análisis nace la propuesta de investigación diseño de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de drenaje pluvial en las localidades de Huañipo – San Antonio.

### **1.2. Trabajos Previos**

#### **A nivel internacional**

CHACON, Andrés. En su trabajo titulado: *Diseño de estructura hidráulica para la captación y almacenamiento de aguas de escorrentía superficial*. (Monografía de Pregrado). Universidad C. de Colombia, 2018. Se concluye en:

- Con base en el estudio hidrológico se determinó un Qd para un Tr de 10 años de 0.03596 m<sup>3</sup>/s o 35.96 L/s.

- Para evitar pérdidas de agua por filtración se establece la utilización de concreto con un  $F_c=28\text{MPa}$ .

VELANDIA, Juan. En su trabajo titulado: *Evaluación del funcionamiento hidráulico del alcantarillado pluvial, mediante SWMM*. (Tesis de Pregrado). Universidad C. de Colombia, 2017. Concluyo:

- Conforme a los estudios realizados se logra evidenciar, que no está en la capacidad hidráulica para evacuar las aguas de todos los eventos de lluvia, esto a razón del rebose generado en el 70% de los pozos identificados en los informes de estados de SWMM y la condición de sobre carga de la totalidad de la red.
- De acuerdo a las modelaciones del alcantarillado pluvial para el barrio Tunjuelito bajo los diferentes escenarios analizados, se logró determinar que la lámina de agua en el descole de los colectores no tiene repercusiones de importancia para el normal funcionamiento del sistema. Sin embargo, la red analizada no es capaz que el caudal de lluvia genere para 3 períodos de retorno.

### **A nivel nacional**

CUTI, Alexander. En su trabajo titulado: *Drenaje pluvial urbano en la localidad de Espinar, provincia de Espinar, región Cusco*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de San Agustín, 2018. Concluyó:

- Un pluviómetro de una estación busca encontrar el parámetro de la intensidad media en 24 horas, este dato es importante para determinar las intensidades de lluvia mediante las curvas IDF.
- La función que se relación a mejor es la Log Normal de tres parámetros, encontrados mediante diversas pruebas tales como Chi Cuadrado, entre otros.

PALPA, Luis. En su trabajo titulado: *Diseño para la construcción de alcantarillados pluviales en un sistema de saneamiento en la Av. Giráldez de la ciudad de Huancayo*. (Tesis de Pregrado). Universidad Peruana de los Andes, 2016. Se concluye:

- Para llevar a cabo el diseño que se realizó a través del (SWMM - versión 5.0), se realizaron cálculos para obtener las curvas IDF para los respectivos años de

2, 5, 10, 25, 50, 100 y 500. En lo cual se usaron los tiempos de retorno considerados fueron de 2 años y 10 años, que se ingresaron al software.

- Además, también se mostró el modelamiento de los cálculos obtenidos como; las velocidades mínimas, máximas, pendientes y caudal, del alcantarillado pluvial, demostrando que el colector lateral troncal de 0.4m de diámetro y colector de 0.5m. Funciona eficientemente.

### **A nivel local**

QUISPITONGO, Carlos. En su trabajo titulado: *Diseño hidráulico y estructural del drenaje pluvial para mejorar la transitabilidad del Centro poblado Munichis*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de San Martín, 2018. Concluye que:

- El diseño drenaje pluvial posee drenes, el cual después de analizar la tabla de coeficiente rugosidad asumimos que  $n = 0.017$  (para cunetas revestidas), la elección correcta del dato nos permite tener un diseño óptimo.
- La información topográfica fue un elemento relevante para los trabajos a proyectar.

FASABI, Daniel. En su trabajo titulado: *Diseño hidráulico de un sistema de aprovechamiento de aguas pluviales para ahorrar agua potable en UNSM*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín, 2017. Concluye que:

- Que los usos identificados en toda la ciudad universitaria son: la limpieza de inodoros y urinarios, el riego de plantas y destilación de agua para los laboratorios de la FCA.
- Que el coeficiente de variabilidad de la precipitación anual total es de 11.65 % lo que significa que la precipitación anual en los años analizados varía mínimamente, además el coeficiente de variabilidad promedio de la precipitación mensual total es de 42.20 %, que significa que la precipitación mensual en los años analizados varía moderadamente, razones por las cuales se decidió calcular la oferta utilizando el valor promedio de las precipitaciones pluviales.

### 1.3. Teorías relacionadas al tema

#### Estructuras hidráulicas

Son las obras mediante las cuales es posible cruzar un canal con cualquier obstáculo que se encuentra a su paso. Además, existen de conducción, de regulación, de protección, de medición y de disipación de energía. (MOTT, 2006, p.147)

#### Sistema Drenaje pluvial

Definida como un grupo de estructuras de conducción y estructuras diseñadas para recibir, evacuar, conducir y disponer las aguas pluviales; que son estudiadas mediante los datos pluviométricos de la estación perteneciente (PALACIOS, 2008, p.23).

#### Cuenca hidrográfica

La cuenca hidrográfica está definida como el área territorial donde el agua se junta, esta llega al suelo por precipitación y pasa por el proceso de escurrimiento el cual se dirige a un punto patrón o viajaba el fluido por el mismo río, lago, o mar. En la zona se encuentran seres vivos que se relacionan entre sí (FRANQUET, 2017, p.25). La red hidrológica del departamento de San Martín abarca una parte de la cuenca del río Huallaga Central y tributarios. (MACO, 2003, p.11)

#### Alcantarillado pluvial

Se refiere a un conjunto para evacuar fluido superficial generada por las precipitaciones (MVCS, 2006, p.20).

La red de drenaje pluvial está construida para percibir, transportar y organizar las precipitaciones de cualquier presentación sea líquido, granizada o nevada (PEREZ, 2015, p.21).

Los drenajes urbanos visualizan una línea de componentes que inician en captar aguas de lluvia hasta transportarlas por conductos que permiten aguas pluviales precipitadas en el medio, hasta los cauces naturales y artificiales, para poder cumplir con el proceso de escurrir (GRANDA, 2013, p.25).

Los estudios básicos de ingeniería para toda propuesta de drenaje pluvial se realizan, de la siguiente forma:

Estudio topográfico, es un punto relevante en la elaboración de un proyecto, donde se marca el procedimiento para el escogimiento del sistema. Además, se cuenta con planta y perfil, para la realización de los trazos del sistema y encontrar el lugar para las determinar la ubicación del almacén. (RNE, 2010, p.03).

Suelos, después del análisis mediante la observación del área de estudio se procede al estudio de mecánica de suelos, con el propósito de tener el tipo, resistencia y el nivel de napa freática del suelo para el desarrollo de la longitud del eje de las zanjas de drenaje. Mediante excavaciones se desarrollarán las calicatas entre 100 m. y 500 m. (RNE, 2010, p.03).

La Hidrología, es una técnica de forma natural que examina al agua, su recorrido en nuestro planeta, sus propiedades y su contacto con la naturaleza. (VILLON, 2002, p.434).

Cuenca hidrológica, es el elemento básico en el análisis de la hidrología, esta es definida como:

El conjunto elemento líquido que caen en el área de terreno, el cual se une para la formación de una sola línea de agua. Una cuenca posee cada rama de agua con buena definición, alcanzando momento caminado. La dimensión de una cuenca tiene dependencia sobre el punto de desfogue es relevante tener en cuenta en los proyectos.

El área total drenada por una red de cauces relacionados entre sí, de tal modo que el proceso de escurrir original en el lugar se descarga mediante una sola salida.

Precipitación, es la humedad presentada en distintas maneras, cuyo origen se da en las nubes, y su final en el área de terreno (VILLON, 2002, p.434).

Pluviómetro, es confeccionado en forma cilíndrica de lámina, con medidas 20x60 cm. La parte superior de la forma cilíndrica es una trampa receptora, cuya comunicación es 10 veces menos que la parte superior, permitiendo tener las medidas del alto de lluvia en la probeta, aproximadamente hasta 10 de milímetros, afirmando que cualquier dimensionamiento del molde, corresponde a un milímetro de altura de lluvia.

Pluviógrafo, es aquella herramienta, que toma lectura del alto de lluvia con relación al tiempo, permitiendo determinar de la intensidad, cifra relevante para su respectivo diseño. Los pluviógrafos con más frecuencia de uso son las cilíndricas, y la trampa receptora se une a un sistema de flotadores, con origen en la circulación

mediante una saeta sobre un papel registrador, similar a la estructura de un reloj. Dicho elemento registrador posee un cierto intervalo con respecto al alto de registro, en el tiempo que la flecha llega al borde superior, de forma automática regresa al borde inferior y sigue registrando. Gráficamente se representa mediante el pluviograma. (VILLON, 2002, p.434)

Hidráulica, el eficiente trabajo hidráulico de un conjunto de zanjas utilizadas para el transporte de aguas residuales, pluviales o ambas, es directamente proporcional a las características físicas.

Por medio de la utilización de los principios de la Hidráulica, se realiza un trabajo preciso en el análisis y dimensionamiento entre estructuras. (BATEMAN, 2001, p. 50)

Planos, estos gráficos serán de distintos modelos. Los tipos incluirán los estudios de topografía del área de influencia y trazado de la cuenca. Las proporciones serán diversas las cuales dependerán de la actividad realizada o mostrada. (RNE, 2010, p.03).

Impacto ambiental, la documentación técnica se realizará mediante una evaluación. De manera limitada se tendrá en cuenta los elementos siguientes: estudios ambientales in situ, situación de emergencia, entre otros (Ministerio del Ambiente, 2016, p.127).

Es importante la consideración de los aspectos de seguridad en el plan para el tráfico de personas y vehículos con el objetivo de prevenir accidentes (ESPINOZA, 2002, p.29).

#### Operación y funcionamiento actual del sistema

Los estudios del sector en estudio deben realizarse con el objetivo de identificar, obtener y evaluar la información que se ha conseguido del estado actual. De esta forma se podrá definir la modificación o el rediseño para reducir al máximo los costos, y si no existiese tal alternativa, como último recurso se procederá el reemplazo total de la estructura actual (PEREZ, 2015, p.44).

#### Componentes de un drenaje pluvial urbano

Los componentes del sistema de drenaje pluvial detallo a continuación: Estructuras de captación se encargan de que el caudal de esorrentía se recolecte a través de sumideros previamente establecidos para la circulación del agua de manera controlada el área. Normalmente disponen de rejillas que permiten restringir el

ingreso de elementos que obstruyan las tuberías. También existen conexiones domiciliarias instaladas en los tejados, que suelen estar proporcionalmente unidos a la red de drenaje (canaletas), de tal forma que asegure su captación instantánea. (PEREZ, 2015, p.44).

**Estructuras de conducción** Trasladan el líquido elemental recogido por las estructuras de captación a través de conductos cerrados y abiertos, para finalmente disponerlas en un emisor o en una planta de tratamiento en el caso de sistemas combinados para su posterior re-uso. Estas tuberías son dispuestas con pendientes que favorezcan la evacuación por medio de la gravedad y la autolimpieza, respetando la pendiente natural o de la rasante. Coadyuvando a la reducción del movimiento de tierras necesario (PEREZ, 2015, p.44).

**Estructuras de conexión y mantenimiento** Al existir una variación de diámetros en la red de conductos, se hace necesaria la utilización de este tipo de estructuras, buzones, que permiten el empalme de tuberías de conducción que presentan diversas clases de materiales. Además, facilitan el espacio a través de cámaras verticales que permiten el acceso de una persona maniobre para realizar labores de mantenimiento e inspección de tuberías, permitiéndole descartar cualquier posible inconveniente futuro (PEREZ, 2015, p.44).

**Estructuras de descarga** Son aquellas que permiten un correcto vertido de las aguas recolectadas, evitando posibles daños en los últimos trechos de alcantarilla que pueden ser causados por la corriente a donde descarga el sistema o el propio flujo de salida del conducto. Básicamente para el control del incremento de riesgos de inundación y el aumento descontrolado de la erosión y sedimentación en los cauces. Para este caso no hay necesidad de tratamiento antes del vertido, debido al bajo contenido de contaminantes que posee el flujo de aguas pluviales, pudiendo éste ser utilizado directamente para fines agrícolas por ejemplo (PEREZ, 2015, p.44).

**Disposición final** Es el destino o la última etapa que se le da al flujo captado por el sistema de drenaje. Dándose mediante una descarga directa a un dren abierto o cerrado, con la capacidad para poder asumir el caudal adicional proporcionado por la cuenca a evacuar. De tal forma de evitar posibles daños a zonas cercanas al sitio de descarga (PEREZ, 2015, p.44).

## **1.4. Formulación del Problema**

### **1.4.1. Problema General**

¿Es posible diseñar las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de drenaje pluvial para de las localidades de Huañipo - San Antonio, Picota, San Martín?

### **1.4.2. Problemas Específicos**

¿Es posible diseñar las estructuras hidráulicas con el informe topográfico para mejorar el sistema de drenaje pluvial para de las localidades de Huañipo- San Antonio, Picota, San Martín?

¿Es posible diseñar las estructuras hidráulicas con el estudio de mecánica de suelos para mejorar el sistema de drenaje pluvial para de las localidades de Huañipo- San Antonio, Picota, San Martín?

¿Es posible diseñar las estructuras hidráulicas con el cálculo hidrológico-hidráulico para mejorar el sistema de drenaje pluvial para de las localidades de Huañipo- San Antonio, Picota, San Martín?

¿Es posible diseñar las estructuras hidráulicas con los costos para mejorar el sistema de drenaje pluvial para de las localidades de Huañipo- San Antonio, Picota, San Martín?

¿Es posible diseñar las estructuras hidráulicas a partir del estudio de impacto ambiental para mejorar el sistema de drenaje pluvial para de las localidades de Huañipo- San Antonio, Picota, San Martín?

## **1.5. Justificación del Estudio**

### **Justificación Teórica**

La presente investigación tiene su importancia en lo teórico, porque nos brindara teorías relacionadas al tema y comparaciones de autores sobre estructuras hidráulicas y sistema de drenaje pluvial.

### **Justificación Práctica**

El presente trabajo tiene su relevancia en la práctica, porque solucionara un problema social mediante la entrega de una propuesta de proyecto para beneficio de la comunidad.



### **Justificación por conveniencia**

Tiene su importancia en el conocimiento del problema de la zona de estudio en la búsqueda de alternativas de solución para la mejora de la comunidad.

### **Justificación Social**

La propuesta de estructuras hidráulicas, es directamente proporcional al beneficio a la población, debido a que coadyuvará a la mejora del sistema de drenaje pluvial y transitabilidad, brindando un equilibrio óptimo.

### **Justificación metodológica**

El trabajo tiene su importancia metodológicamente mediante el proceso se llevará a cabo con la aplicación de los instrumentos como la guía de observación, fichaje de referencias bibliográficas y entrevistas, sirviendo como guía.

## **1.6. Hipótesis**

### **1.6.1. Hipótesis General**

El diseño de las estructuras hidráulicas mejorará el sistema de drenaje pluvial en las localidades de Huañipo - San Antonio, Picota, San Martín.

### **1.6.2. Hipótesis Específicas**

HE1: El diseño de las estructuras hidráulicas con el informe topográfico mejorará el sistema de drenaje pluvial en las localidades de Huañipo - San Antonio, Picota, San Martín.

HE2: El diseño de las estructuras hidráulicas con el estudio de mecánica de suelos mejorará el sistema de drenaje pluvial en las localidades de Huañipo - San Antonio, Picota, San Martín.

HE3: El diseño de las estructuras hidráulicas con el cálculo hidrológico-hidráulico mejorará el sistema de drenaje pluvial en las localidades de Huañipo - San Antonio, Picota, San Martín.

HE4: El diseño de las estructuras hidráulicas con los costos mejorará el sistema de drenaje pluvial en las localidades de Huañipo - San Antonio, Picota, San Martín.

HE5: El diseño de las estructuras hidráulicas con el estudio de impacto ambiental mejorará el sistema de drenaje pluvial en las localidades de Huañipo - San Antonio, Picota, San Martín.

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1. Objetivo General**

Diseñar las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de drenaje pluvial en las localidades de Huañipo - San Antonio, Picota, San Martín.

### **1.7.2. Objetivos Específicos**

- Realizar el informe topográfico de la zona del proyecto.
- Elaborar el estudio de mecánica de suelo.
- Desarrollar el cálculo hidrológico-hidráulico.
- Elaborar los costos del proyecto.
- Realizar el estudio de impacto ambiental.

## **II.MÉTODO**

### **2.1. Diseño de investigación**

Este proyecto responde a un estudio eminentemente pre – experimental, en donde se analizó las variables:



**O:** objeto de investigación

**Y:** estímulo a la variable independiente

**C:** medición de la variable independiente

### **2.2. Variables, Operacionalización**

**Variables:**

V1: Estructuras hidráulicas

V2: Sistema de drenaje pluvial

## Operacionalización

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Estructuras Hidráulicas	Es la agrupación de estructuras destinadas para evacuar la lluvia. (FLORES, R y TORREJON, D.,2018).	El instrumento que se utilizará para medir a la variable será la guía de observación. (FLORES, R y TORREJON, D.,2018).	Informe topográfico	Planta	Razón
				Perfil	
			Suelos	Tipo de suelo	
				Resistencia	
			Calculo hidrológico	Hidrológico	
				Hidráulico	
			Costos	Partidas Rendimiento	
			Impacto ambiental	Positivo	
				Negativo	
Sistema de Drenaje Pluvial	Es una agrupación de conductos que permitiendo la rapidez de la evacuación de aguas pluviales. (FLORES, R y TORREJON, D. 2018).)	Su función es evacuar las aguas pluviales, este será medido mediante la guía de revisión documental. (FLORES, R y TORREJON, D. 2018.)	Controlar	Bueno	Nominal
				Regular	
			Evacuar	Malo	
				Bueno	
				Regular	
				Malo	

## 2.3. Población y muestra

### Población

Se trabajó con las localidades de Huañipo - San Antonio.

## **Muestra**

Se tomó 14 calles, realizando un muestreo simple al azar.

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

### **Técnicas**

Las técnicas fueron ejecutadas mediante el vademécum, observaciones guiadas a través de diferentes guías tales como el estudio topográfico, mecánica de suelos, metrados hidrológico-hidráulico y planos en AutoCAD.

### **Instrumentos**

Las herramientas utilizadas han sido la guía observación, guía de revisión bibliográfica y fichas bibliográficas.

### **Validez**

Para este estudio se empleó fichas estandarizadas además de la opinión favorable de expertos en la ingeniería y que cuentan con la habilitación respectiva.

Mg. Luisa del Carmen Padilla Maldonado, metodóloga

Mg. Caleb Ríos Vargas. ingeniero civil

Mg. Iván Mendoza del Águila, ingeniero civil

## **2.5. Métodos de análisis de datos**

Una vez terminado la recolección y procesado de los datos, se llevará a cabo este proceso, siguiendo los pasos a continuación:

### **Recojo de información:**

Comprobación documental especializada, así como en el sistema del proyecto de investigación y en el informe de tesis.

Manual de observación para recopilar la indagación.

### **Procesamiento de Datos:**

Se utilizará el método de equiparación de medias, ya que se compara una variable independiente sobre una dependiente.

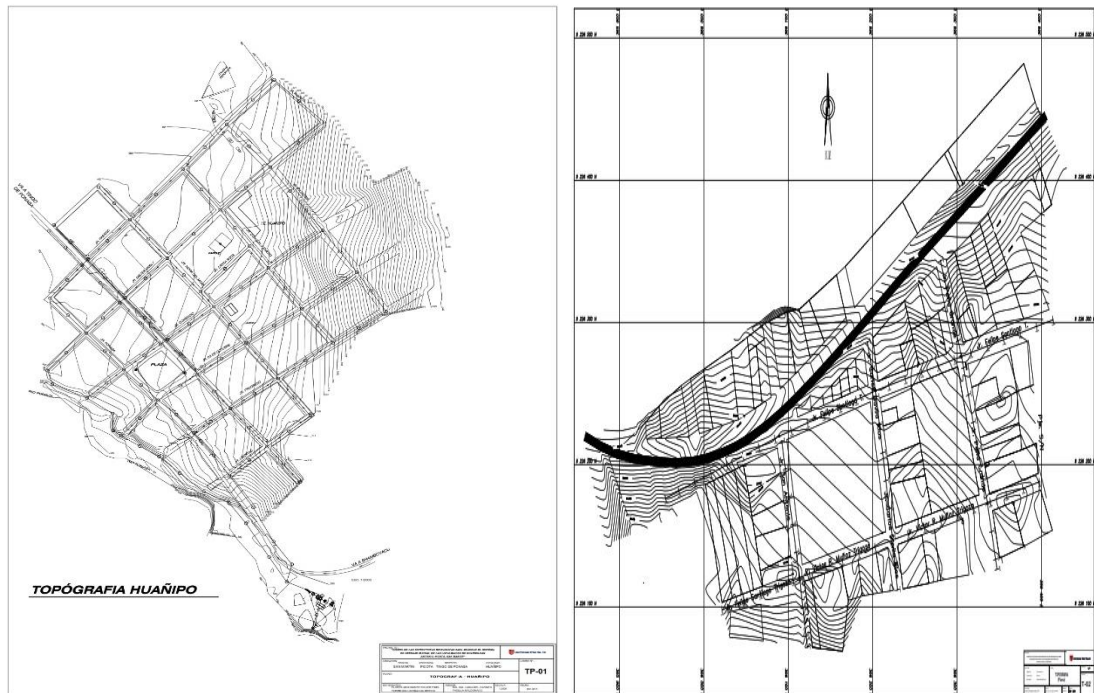
Y al final se presentará el Diseño de las estructuras hidráulicas para el sistema de drenaje pluvial.

## **2.6. Aspectos éticos**

Pertenencia Intelectual; se considerará la autoría de los trabajos de investigación que tengan concordancia o similitud con la variante independiente y dependiente.

Confidencialidad y reserva de datos; se respetará los datos confiables para el desarrollo y proceso de investigación.

### III. RESULTADOS



**Figura 1.** Topografía.

*Fuente:* Guía de observación levantamiento topográfico.

#### Interpretación

Según la figura, la topografía de los lugares estudiados presenta un relieve ligero siendo este el resultado de un análisis de los datos UTM obtenidos de las catorce calles de las del lugar estudiado, teniendo como producto la localización del punto exacto para el desfogue de las aguas residuales para coadyuvar a la evacuación y lograr la transitabilidad mixta.

**Tabla 1***Cuadro resumen del estudio de mecánica de suelos*

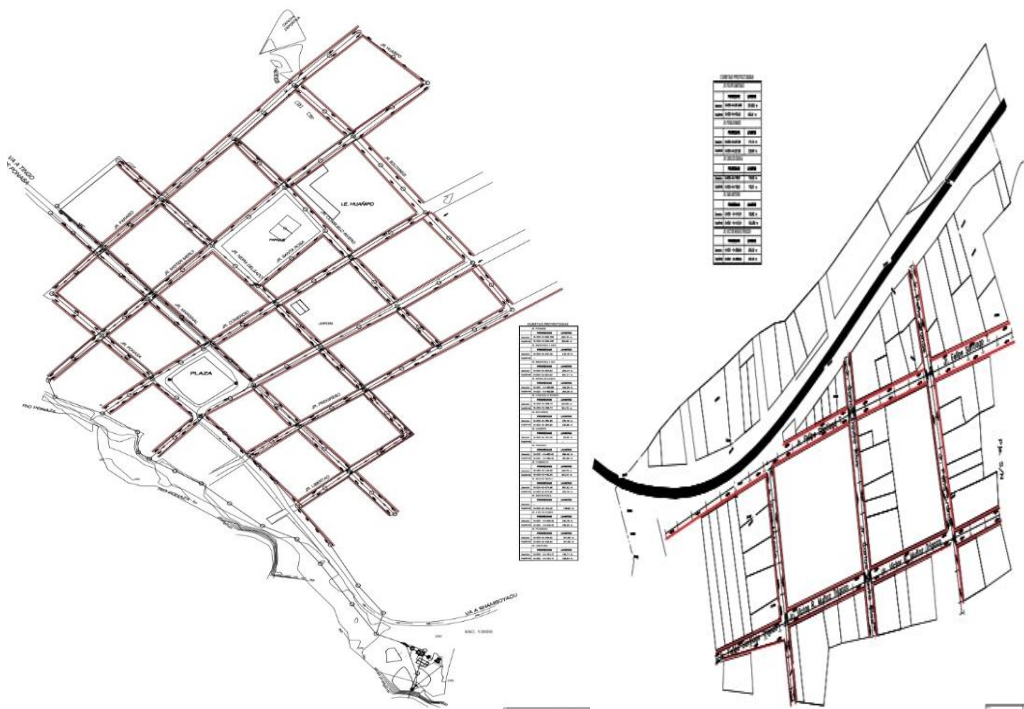
Calicata #	C-01 – C02	C-01 – C03	C-02 – C02	UNIDAD
Profundidad	0.45 – 2.50	0.30 – 1.10	0.50 – 2.50	m.
Resistencia del suelo (Cimentación corrida, Df. 0.80 m)	<b>1.05</b>	<b>1.10</b>	<b>1.15</b>	Kg./cm2
Densidad Peso Volumétrico	1.96	1.96	1.97	grs./cm3
Humedad Natural	8.52	20.59	18.33	%
Granulometría				
-% que pasa la malla # 200	94.08%	99.82%	96.71%	%
Límites de Atterberg				
- Índice de plasticidad	14.53	26	12.31	%
Clasificación SUCS	<b>CL</b>	<b>CL</b>	<b>CL</b>	
Clasificación AASHTO	<b>A-6(14)</b>	<b>A-6(1)</b>	<b>A-4(3)</b>	

**Fuente:** Guía de observación elaborado por el propio investigador.

### Interpretación

Del análisis de la tabla N°01, se aprecia una extracción de los datos relevantes que serán utilizados en el diseño estructural del drenaje pluvial como es la clasificación SUCS el cual muestra un suelo predominante de tipo CL siendo esta referente a una arcilla y la clasificación AASHTO siendo para la calicata #1 A-6(14), para la calicata #2 A-6(1) y para calicata #3 A-4(3) resultados que son obtenidos de las muestras patrón, además se tiene una resistencia de suelo promedio que asciende a 1.1 Kg/cm2 y índice de plasticidad promedio 17.61%.





**Figura 2.** Plano del diseño de la red de alcantarillado pluvial.

*Fuente:* Guía de observación del cálculo hidráulico.

## Interpretación

En la figura N°02, se muestra la propuesta general plasmado en las catorce vías de las localidades estudiadas, obtenidas del diseño hidrológico hidráulico iniciado en el cálculo de caudales mediante los veintiún datos pluviométricos obtenidos de la estación Picota donde la intensidad máxima promedio es 236.81 mm/hr y un caudal promedio de 0.04 m<sup>3</sup>/s, finalizamos con el procesamiento en el software H CANALES donde se obtuvo el tipo de flujo supercrítico.

**Tabla 2***Resumen presupuesto*

Descripción	Parcial S/.
OBRAS PRELIMINARES	566704.48
MOVIMIENTO DE TIERRAS	404519.41
CONCRETO ARMADO	3478613.71
CD	4 449 837.60
GASTOS GENERALES (2.53%)	115 695.78
UTILIDAD (5%)	222 491.88
SUB TOTAL	4 788 025.26
<b>TOTAL PRESUPUESTO HUAÑIPO</b>	<b>4 788 025.26</b>
OBRAS PRELIMINARES	170 974.31
MOVIMIENTO DE TIERRAS	125 781.49
CONCRETO ARMADO	1 011 977.83
CD	2 196 552.43
GASTOS GENERALES (2.53%)	54 913.81
UTILIDAD (5%)	109 827.62
SUB TOTAL	2 361 293.86
<b>TOTAL PRESUPUESTO SAN ANTONIO</b>	<b>2 361 293.86</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>7 149 319.12</b>

---

*Fuente:* Guía de observación elaborado por el propio investigador.

### Interpretación

El diseño de drenaje pluvial del lugar en estudio ubicados en la provincia de Picota tiene un costo total de S/.7 149 319.12 millones estructurado de la siguiente manera S/. 4 788 025.26 para Huañipo y S/. 2 361 293.86 para San Antonio en base a los siguientes ítems costo directo, gastos generales y utilidad, procedimiento que inicia con los metrados, análisis de costos unitarios y procesamiento en el software S10.

**Tabla 3***Estudio de impacto ambiental*

Descripción	Si	Puede ser	No	Comentarios
▪ Incremento de niveles de inmisión				
▪ Incremento de niveles sonoros				
▪ Modificación del paisaje				
▪ Disminución de calidad de aguas superficiales				
▪ Efectos sobre cambios de hábitat				
▪ Destrucción de la flora				
▪ Riesgos de fuentes de enfermedades				
▪ Daños a la propiedad de terceros				

**Fuente:** Guía de observación elaborado por el propio investigador.

### **Interpretación**

El estudio de impacto ambiental se desarrolló con la utilización de la ficha de cotejo para el análisis de los impactos tanto positivos como negativos, siendo este último el referente para determinar un plan de mitigación y contingencia para lograr la armonía entre la construcción y el medio ambiente.

#### IV. DISCUSIÓN

A partir de los resultados obtenidos es aceptable la hipótesis general que establece que “El diseño de las estructuras hidráulicas mejorará el sistema de drenaje pluvial en las localidades de Huañipo - San Antonio, Picota, San Martín”.

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene Cuti (2018) que, para la propuesta de los conductos, se tomó el coeficiente de rugosidad como  $n = 0.017$  (para cunetas revestidas), asumiendo que el resultado se conserva bastante para dar mayor eficiencia y seguridad al momento de realizar los cálculos. Además, el estudio topográfico fue un elemento relevante para el cálculo de las obras proyectadas demostrando que las estructuras hidráulicas si mejoran el sistema de drenaje pluvial.

Dio su inicio con la topografía del lugar, presenta un terreno con ligeras pendientes, seguidamente se realizó las excavaciones a cielo abierto de los lugares obteniendo 3 muestras patrón el cual después de su análisis se obtuvo un tipo de suelo predominante según clasificación SUCS CL (arcilla), después se procedió al cálculo hidrológico e hidráulico donde se utilizó veintidós datos pluviométricos de la estación Picota para obtener los caudales teniendo como caudal promedio 0.04 m<sup>3</sup>/s y una intensidad promedio 336.70 mm/hr. Después de procesar en el programa H CANALES se optó por elegir un tipo de cuneta rectangular y revestida debido a su flujo supercrítico, con la finalidad de conseguir mayor eficiencia y protegerla de la erosión. Los tirantes y las velocidades calculadas en los diversos tramos de los Jr. Ponasa, Jr. Marginal L. izq, Jr. Marginal L.der, Jr. Neira Delgado, Jr. Consuelo Rivero, Jr. Bolognesi, Jr. Huañipo, Jr. Paraíso, Jr. Comercio, Jr. Mister Merly, Jr. Santa Rosa, Jr. 3 de Octubre, Jr. Progreso y Jr. Libertad de la localidad de Huañipo, Jr Felipe Santiago, Jr, Peña Grande, Jr. Carlos Dávila, Jr. San Antonio y Jr. Victor Muños de la localidad de San Antonio, están variando en función a las pendientes por lo que se puede notar tirantes no constantes, en tramos donde la pendiente es mayor, se notan menores tirantes y mayores velocidades. Además, se plasmó los planos topográficos planta y perfil y el diseño general del sistema de drenaje pluvial.

El costo total asciende a SIETE MILLONES CIENTO CUARENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS DIECINUEVE Y 12/100 NUEVOS SOLES (S/.7 149 319.12) determinados mediante el cálculo de la planilla de metrados y análisis de costos unitarios.

Finalmente se procedió al informe de impacto ambiental el cual contiene una descripción general de los componentes ambientales y aspectos socio-económicos y culturales. Dicha descripción refleja los impactos negativos al ambiente, como movimiento de tierra, emisiones de partículas al aire, y generación de ruidos, los malos olores y enfermedades infecto contagiosas debido a las actividades del proyecto.

## V. CONCLUSIONES

- 5.1. El informe topográfico presenta un terreno con pendientes ligeras, utilizando la estación total se realizó el trazo geométrico estableciendo puntos de control vertical y vértices de la poligonal de apoyo ubicados en las zonas de estudio.
- 5.2. El informe de suelos, encontró el tipo predominante de suelo según clasificación SUCS CL además de una  $q$  promedio de 1.1 Kg/cm<sup>2</sup> e IP promedio de 17.61% realizados mediante el proceso de recolección de datos, análisis de muestra y trabajo de gabinete.
- 5.3. El cálculo hidrológico es el proceso matemático donde interactúa los datos pluviométricos de la estación PICOTA haciendo uso de los 21 años entre los meses de enero a diciembre para conocer el cálculo del periodo de retorno y la precipitación máxima media diaria. Los cálculos hidráulicos se lograron mediante el procedimiento RACIONAL, determinando los caudales máximos teniendo como promedio a 0.04 m<sup>3</sup>/s, dato utilizado en el proceso mediante el programa H CANALES, para encontrar el tipo de flujo siendo este el supercrítico cumpliendo con el requerimiento para su diseño.
- 5.4. El costo total de diseño del sistema de drenaje pluvial asciende a SIETE MILLONES CIENTO CUARENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS DIECINUEVE Y 12/100 NUEVOS SOLES para la ejecución del mismo.
- 5.5. El estudio de impacto ambiental obtuvo el factor ambiental más notorio de manera negativa el cual será la calidad del aire ya que durante la construcción de los componentes del proyecto se producirán niveles de ruido superiores a lo recomendado, así como contaminación por material particulado y en menor medida por gases.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- 6.1. Es recomendable que los datos recolectados para el diseño hidráulico deben pertenecer al entorno de diseño para obtener resultados de acuerdo a la realidad y así evitar errores a futuro.
- 6.2. Se debe tener en cuenta que el paso más delicado es la recolección y transporte de muestras para que no sufra alteraciones y se pueda lograr un resultado óptimo.
- 6.3. Se recomienda profundizar en la elaboración de la ecuación generas de la curva IDF, para un mejor cálculo de la intensidad de lluvia, con ello la obtención más precisa del caudal de escorrentía necesaria.
- 6.4. Se recomienda que los valores obtenidos para los presupuestos propuestos sean actualizados debido a que existe normas que rigen su actualización en periodos establecidos.
- 6.5. Tener en cuenta la sensibilización en temas ambientales tanto para los trabajadores de la entidad encargada de la ejecución como para los pobladores, con el fin de promover un plan de mitigación.

## VII.REFERENCIAS

- DELGADO, José. En su trabajo de investigación titulado: *Diseño hidráulico y estructural del sistema de drenaje pluvial urbano del sector Progreso Margen Izquierda quebrada Choclino, en la Banda de Shilcayo*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú, 2003.
- ESPINOZA, Luis. Gestion y fundamentos de la evaluación de impacto ambiental. 1ra. Ed., Chile. Ed. BID, 2002. 246 pp.
- HUMPIRI, Vladimir y ROJAS, Paolo. *Evaluación, diseño y modelamiento del sistema de drenaje pluvial de la ciudad de Juliaca con la aplicación del software SWMM*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú, 2016.
- YBAÑEZ, Eric. *Eficiencia del sistema de drenaje pluvial en la Av. Angamos y Jr. Santa Rosa*. (Tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Lima, Perú, 2014.
- PINEDA, Astrid. En su trabajo de investigación titulado: *Diseño de alcantarillado pluvial en la cabecera municipal y propuesta de mejoras al sistema de abastecimiento de agua potable de la aldea El Rosario, Municipio de San Miguel Dueñas, Sacatepéquez*. (Tesis de Pregrado). Universidad de San Carlos Guatemala, Guatemala, Guatemala, 2006.
- REYES, Luis. Hidrología Básica. 1ra. Ed., Lima. Ed. Concytec, 1992. 245 pp.
- RIVADENEIRA, Jessica. En su trabajo de investigación titulado: *Diseño del sistema de alcantarillado pluvial del Barrio La Campiña del Inca Cantón Quito, Provincia de Pichincha*. (Tesis de Pregrado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador, Ecuador, 2012.
- TAMAYO, Mario. El proceso de la investigación científica, 4ta Ed. México, LIMUSA, 2003, 183 pp. ISBN: 968-18-5872-7.
- VASQUEZ, Ricky. En su trabajo de investigación titulado: *Diseño del sistema de alcantarillado pluvial urbano para la urbanización Nueve de Abril y sector Los Jardines, distrito de Tarapoto, provincia y región San Martín*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú, 2016.
- VILLÓN BEJAR, Máximo. Hidrología. 2da. Ed. Perú: Editorial Villón, 2010. 289 pp.



- ARIAS, Diego. *“Diseño hidráulico de red de agua potable en el caserío de Carahuasi distrito de Nanchoc, provincia de San Miguel, Cajamarca, enero 2019”*. (Tesis de Pregrado). Universidad los Ángeles de Chimbote, Piura, Perú, 2019.
- HERNANDEZ, Manuel. *“Diseño del drenaje pluvial y evaluación de impacto ambiental en Urb. El Chilcal de la ciudad de Piura”*. (Tesis de Pregrado). Universidad de Piura, Piura, Perú, 2018.
- DEFAZ, Milton. *“Estudio del sistema de alcantarillado pluvial para el cantón la Manaprovincia de Cotopaxi para mejorar la calidad de vida de sus habitantes”*. (Tesis de Pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador, 2011.
- QUISPE, Juan. *“Diseño del sistema de drenaje pluvial de la comunidad 3 de mayo de Pucarumi del distrito de ascensión - Huancavelica”*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de Huancavelica. Huancavelica, Perú, 2015.
- LOPEZ, Osley. *“Diseño y Simulación de una Red de Drenaje Pluvial para la Zona Centro - Este de la Ciudad de Trinidad”*. (Tesis de Pregrado). Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas, Santa Clara, Cuba, 2016.
- CARHUAMACA, Dooguie. *“Rediseño de la red para el control de drenaje pluvial urbano en el distrito de el Tambo”*. (Tesis de Pregrado). Universidad Peruana los Andes, Huancayo, Perú, 2018.
- GARCIA, Yorling. *“Diseño del sistema de drenaje pluvial para el casco urbano del municipio de La Concepción-Masaya”*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de Nicaragua, Managua, Nicaragua, 2013.

## **Anexos**

## Matriz de consistencia

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Técnica e Instrumentos
<p><b>Problema general</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Es posible diseñar las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de drenaje pluvial para de las localidades de Huañipo - San Antonio, Picota, San Martin?</li> </ul> <p><b>Problemas específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Es posible diseñar las estructuras hidráulicas con el informe topográfico para mejorar el sistema de drenaje pluvial para de las localidades de Huañipo- San Antonio, Picota, San Martin?</li> <li>• ¿Es posible diseñar las estructuras hidráulicas con el estudio de mecánica de suelos para mejorar el sistema de drenaje pluvial para de las localidades de Huañipo- San Antonio, Picota, San Martin?</li> <li>• ¿Es posible diseñar las estructuras hidráulicas con el estudio hidrológico para mejorar el sistema de drenaje pluvial para de las localidades de Huañipo- San Antonio, Picota, San Martin?</li> <li>• ¿Es posible diseñar las estructuras hidráulicas con el presupuesto para mejorar el sistema de drenaje pluvial para de las localidades de Huañipo- San Antonio, Picota, San Martin?</li> <li>• ¿Es posible diseñar las estructuras hidráulicas a partir del estudio de impacto ambiental para mejorar el sistema de</li> </ul>	<p><b>Objetivo general</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de drenaje pluvial en las localidades de Huañipo - San Antonio, Picota, San Martin.</li> </ul> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar el informe topográfico de la zona del proyecto.</li> <li>• Elaborar el estudio de mecánica de suelo.</li> <li>• Desarrollar el cálculo hidráulico.</li> <li>• Elaborar el presupuesto de obra.</li> <li>• Realizar el estudio de impacto ambiental.</li> </ul>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El diseño de las estructuras hidráulicas mejorará el sistema de drenaje pluvial en las localidades de Huañipo - San Antonio, Picota, San Martin.</li> </ul> <p><b>Hipótesis específicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El diseño de las estructuras hidráulicas con el informe topográfico mejorará el sistema de drenaje pluvial en las localidades de Huañipo - San Antonio, Picota, San Martin.</li> <li>• El diseño de las estructuras hidráulicas con el estudio de mecánica de suelos mejorará el sistema de drenaje pluvial en las localidades de Huañipo - San Antonio, Picota, San Martin.</li> <li>• El diseño de las estructuras hidráulicas con el estudio hidrológico mejorará el sistema de drenaje pluvial en las localidades de Huañipo - San Antonio, Picota, San Martin.</li> <li>• El diseño de las estructuras hidráulicas con el presupuesto mejorará el sistema de drenaje pluvial en las localidades de Huañipo - San Antonio, Picota, San Martin.</li> <li>• El diseño de las estructuras hidráulicas con el estudio de impacto ambiental mejorará el sistema de drenaje pluvial en las localidades de Huañipo - San Antonio, Picota, San Martin.</li> </ul>	<p><b>Técnica</b></p> <p>Análisis documental</p> <p>Observación</p> <p><b>Instrumentos</b></p> <p>Guía de revisión documental</p> <p>Guía de observaciones</p>

drenaje pluvial para de las localidades de Huañipo- San Antonio, Picota, San Martin?			
<b>Diseño de investigación</b>	<b>Población y muestra</b>	<b>Variables y dimensiones</b>	
<p>Tendrá una investigación tipo pre – experimental, por ser de una medición:</p> <p>O → Y → C</p> <p>O: objeto de investigación Y: estímulo a la variable independiente C: medición de la variable independiente</p>	<p><b>Población</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se trabajó con las localidades de Huañipo - San Antonio.</li> </ul> <p><b>Muestra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se tomó 14 calles, realizando un muestreo simple al azar.</li> </ul>	<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>
		Estructuras Hidráulicas	Informe topográfico
			Estudio de mecánica de suelos
			Estudio hidrológico
			Presupuesto
			Estudio de impacto ambiental
		Sistema de Drenaje Pluvial	Controlar
			Evacuar

# Guía de observación de Topografía

## Guía de observación de Estudio de suelos

<b>Proyecto</b>	: "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"		
<b>Localización</b>	: Localidad de San Antonio, Distrito Tingo de Ponaza, Provincia de Picota - Departamento San Martin.	<b>Perforación:</b>	Cielo Abierto
<b>Muestra</b>	: Calicata N° 01 - Capa N° 02 - Frente a Carretera - Lado Derecho	<b>Kilometraje:</b>	-
<b>Material</b>	: Arcilla delgada, muy denso, color marrón claro	<b>Prof. de la Muestra:</b>	0.45 - 2.05m.
<b>Para Uso</b>	: Construcción de Drenaje Pluvial	<b>Hecho Por:</b>	Flores Mozombite Roger Fidel, Torrejon Ushiñahua Derick
		<b>Fecha:</b>	01/10/2018

**DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - ASTM D - 4318**

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs			
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs			
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs			
PESO DEL AGUA grs			
PESO DEL SUELO SECO grs			
% DE HUMEDAD			
NUMERO DE GOLPES			

## Guía de observación de Calculo hidrológico-hidráulico

[illegible]

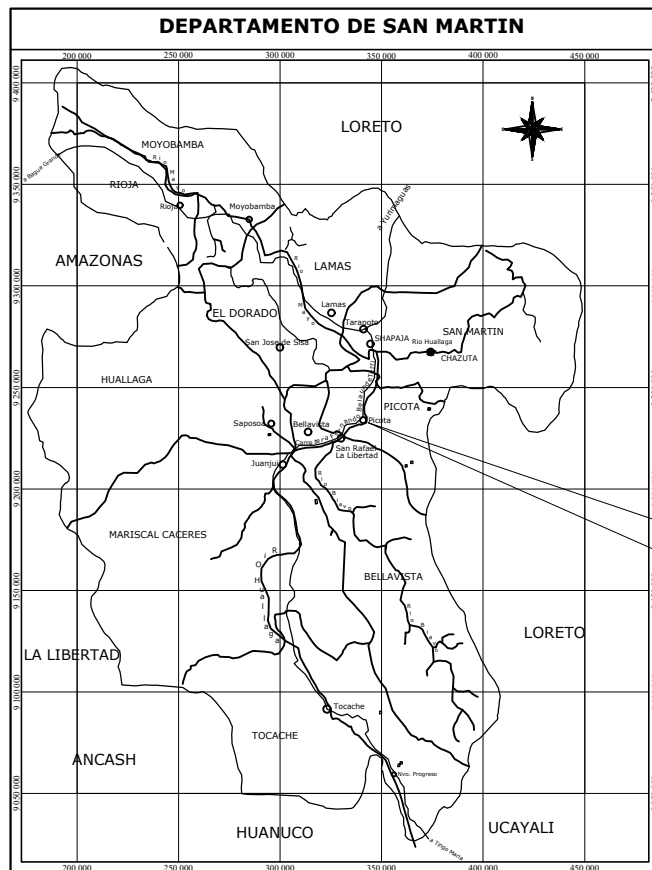
## Guía de observación de Costos y presupuestos

[illegible]



## Guía de observación de Impacto Ambiental

Descripción	Si	Puede ser	No	Comentarios
▪ Incremento de niveles de inmisión				
▪ Incremento de niveles sonoros				
▪ Modificación del paisaje				
▪ Disminución de calidad de aguas superficiales				
▪ Efectos sobre cambios de hábitat				
▪ Destrucción de la flora				
▪ Riesgos de fuentes de enfermedades				
▪ Daños a la propiedad de terceros				



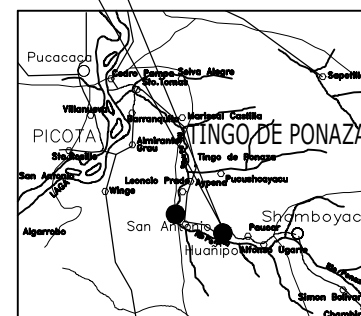
## VIAS DE ACCESOS

### CARRETERA FERNANDO BELAUNDE TERRY (SUR)

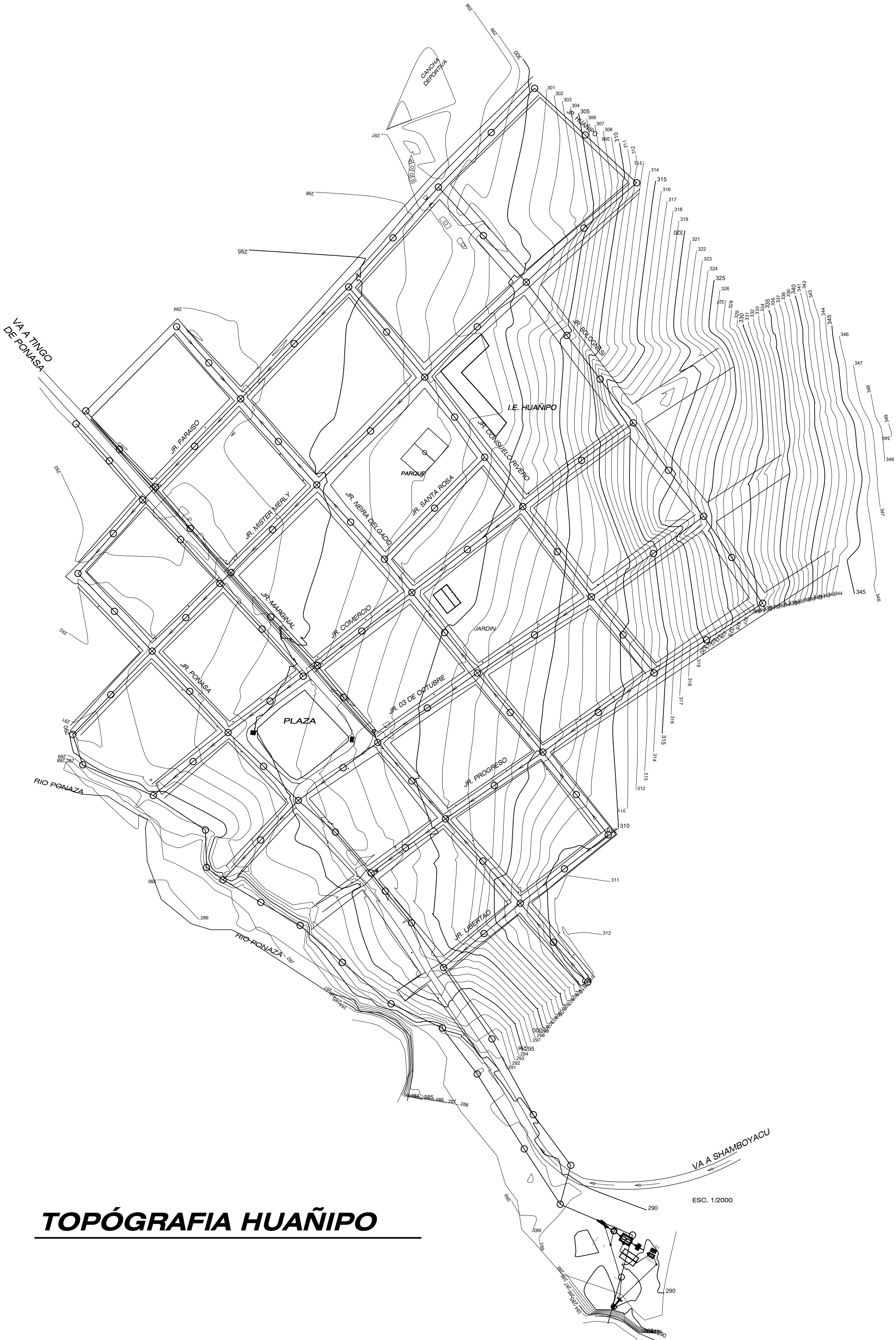
TARAPOTO - PICOTA	-----	62.00 KM
PICOTA - TINGO DE PONASA	-----	20.00 KM
TINGO DE PONASA - HUÁÑIPO	-----	10.00 KM

## AQUI PROYECTO


" DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE LAS LOCALIDADES DE HUÁÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN "

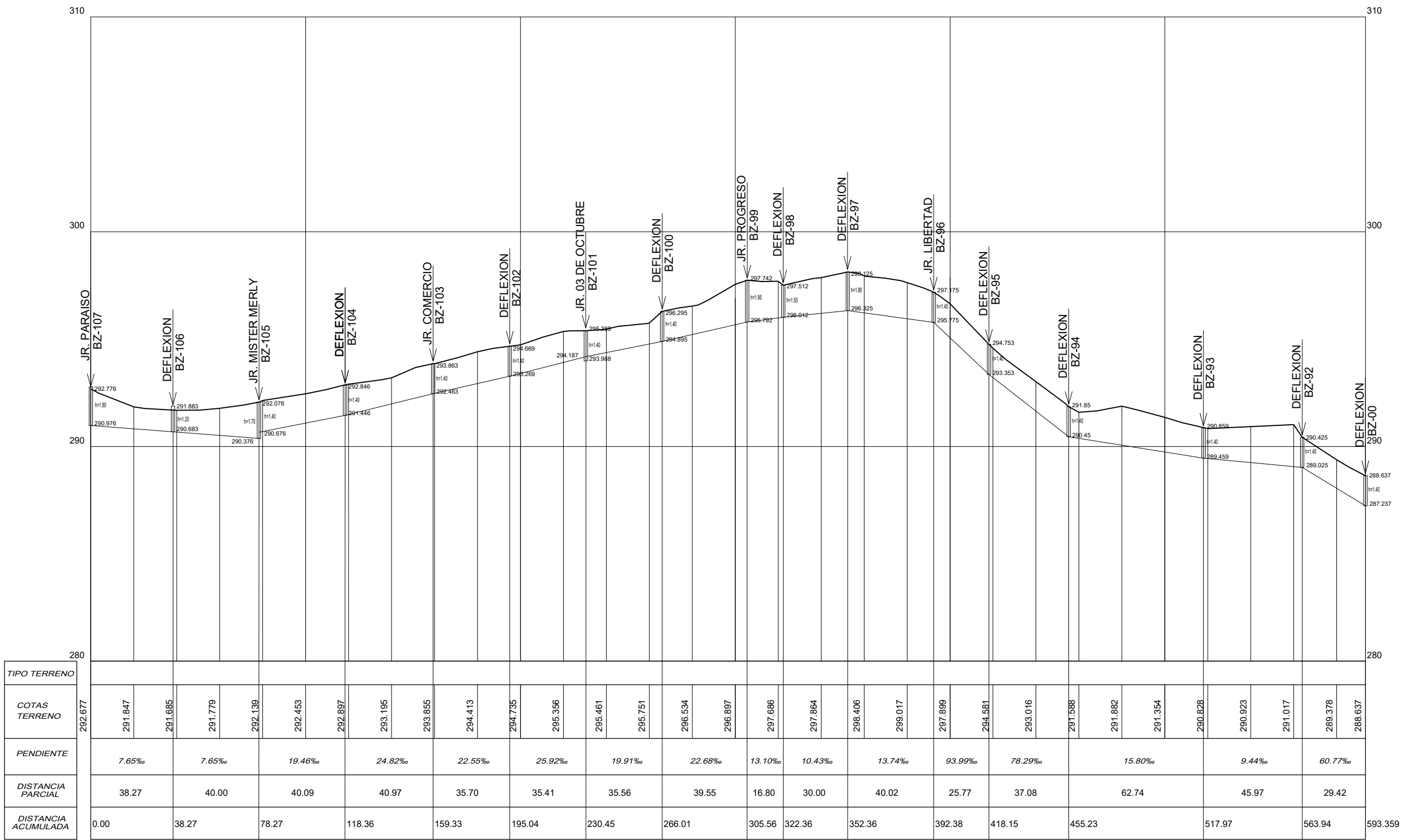


AQUI PROYECTO

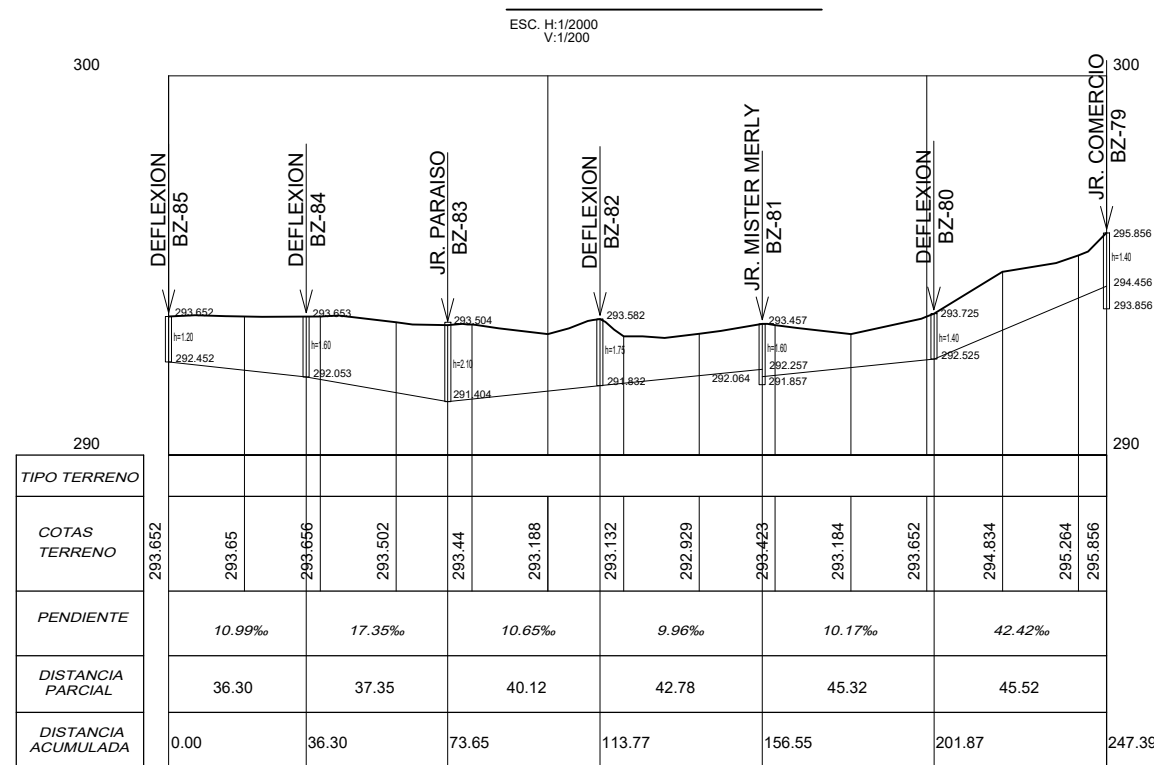


# TOPÓGRAFIA HUAÑIPO

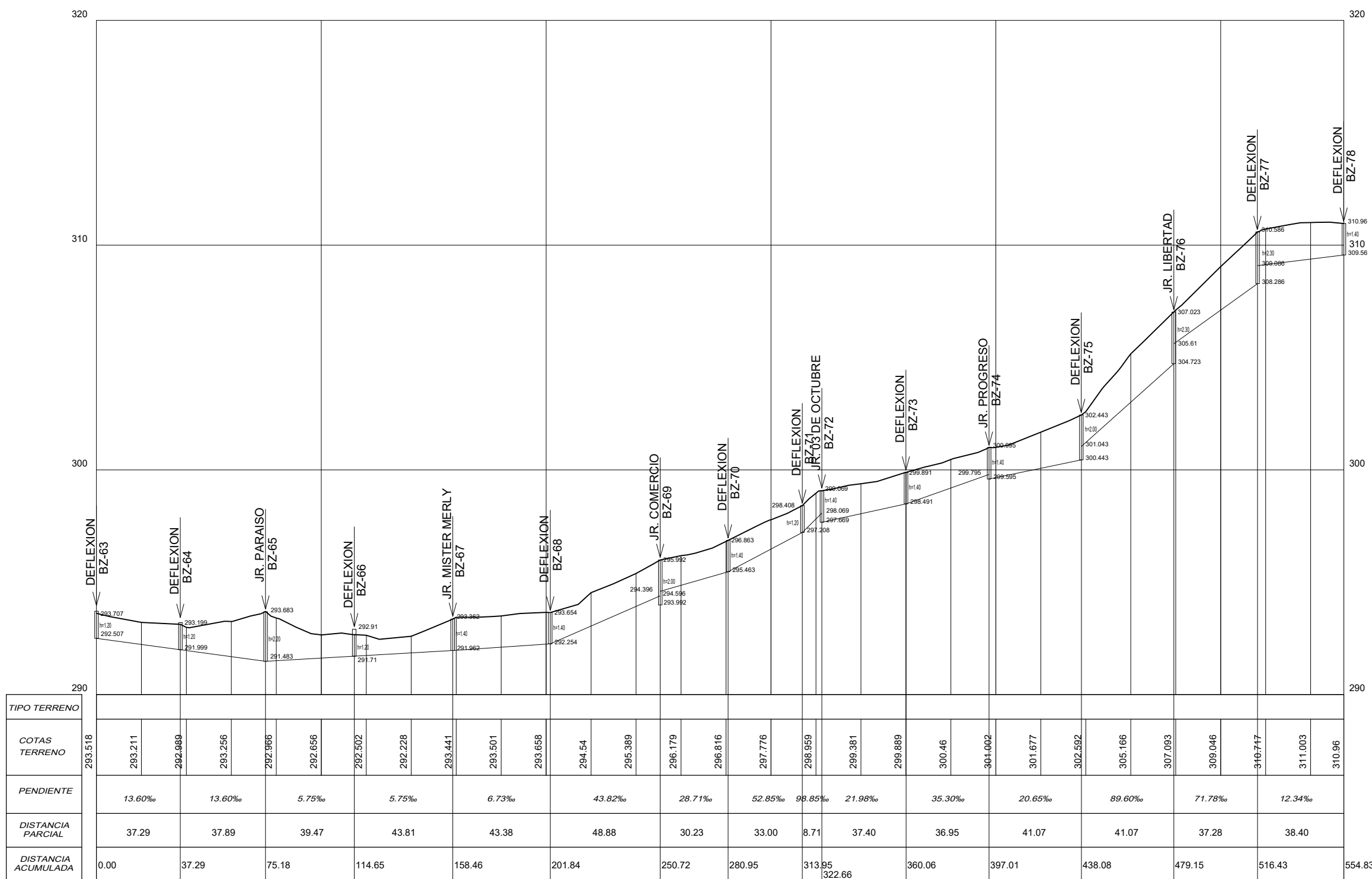
PROYECTO : "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑOPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"				 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		
UBICACIÓN:	REGION : SAN MARTIN	PROVINCIA : PICOTA	DISTRITO : TINGO DE PONASA		LOCALIDAD : HUAÑOPO	LAMINA N° :  <b>TP-01</b>
PLANO:  <b>TOPOGRAFIA - HUAÑOPO</b>						
ESTUDIANTES: FLORES MOZOMBITE ROGER FIDEL TORREJON USHINAHUA DERICK		ASESOR: MG. ING. LUISA DEL CARMEN PADILLA MALDONADO		ESCALA: 1/2000	FECHA: DIC 2018	



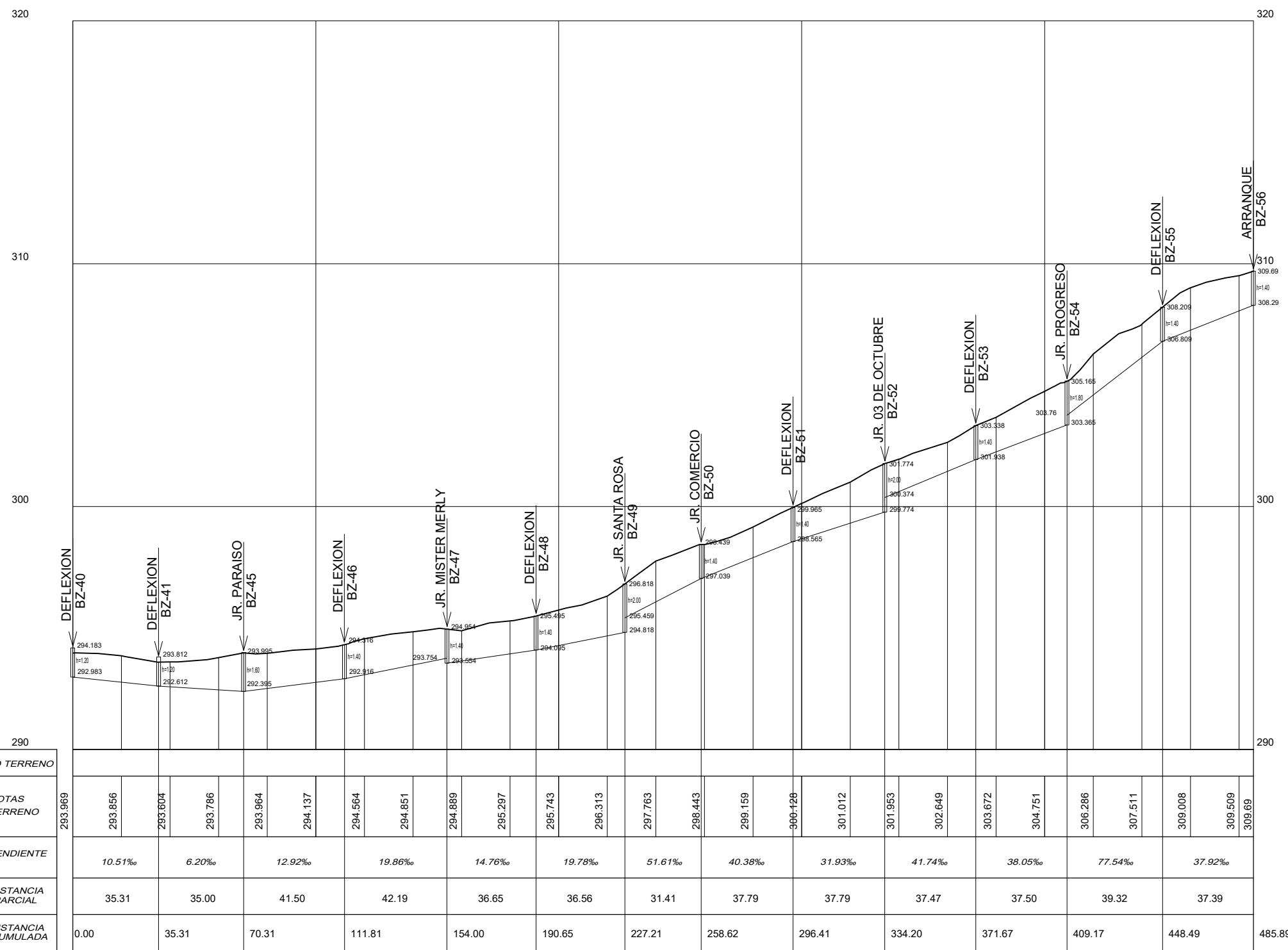
### JR. PONASA



### JR. MARGINAL L.D.



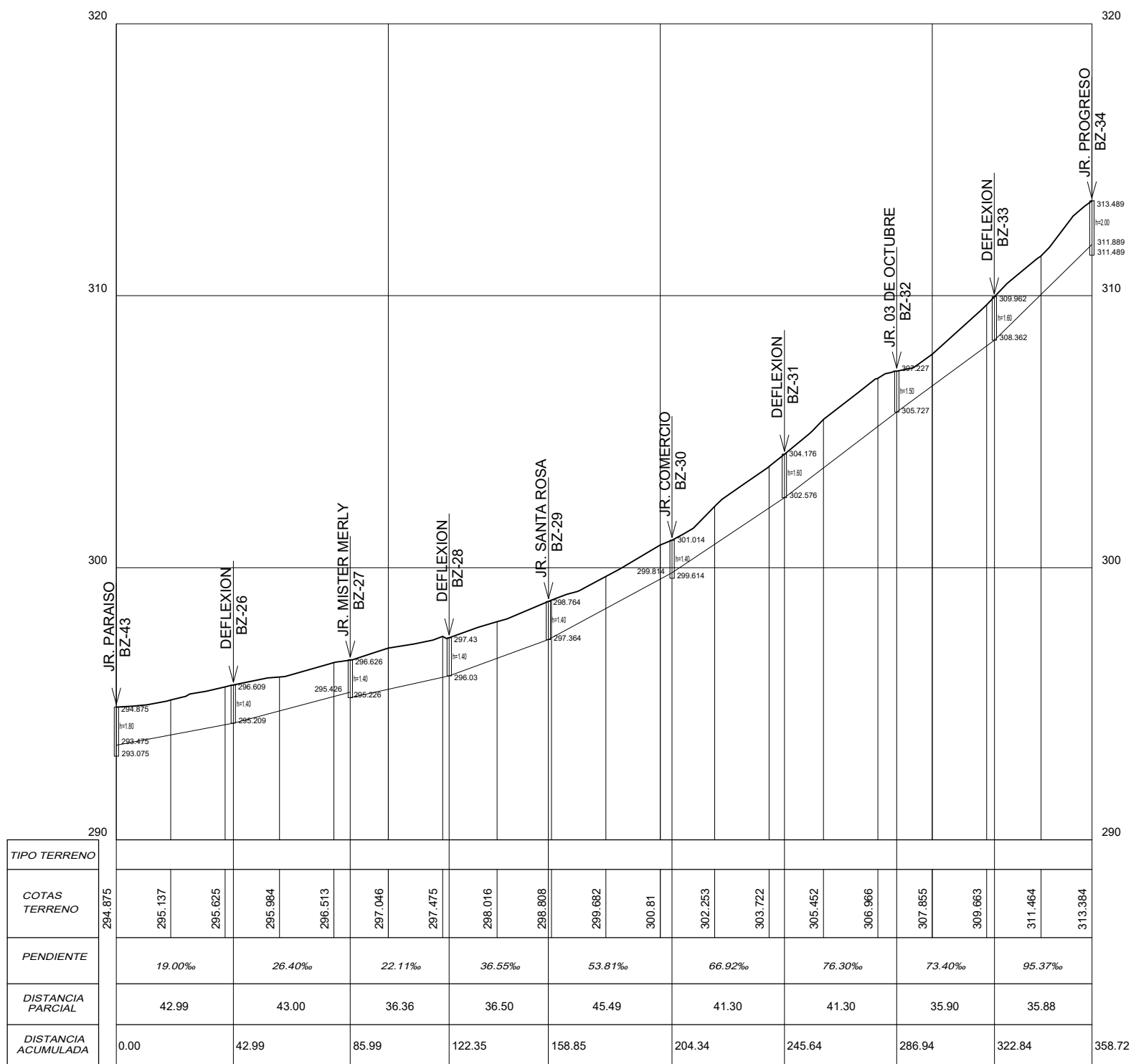
### JR. MARGINAL L.I.



### JR. NEIRA DELGADO

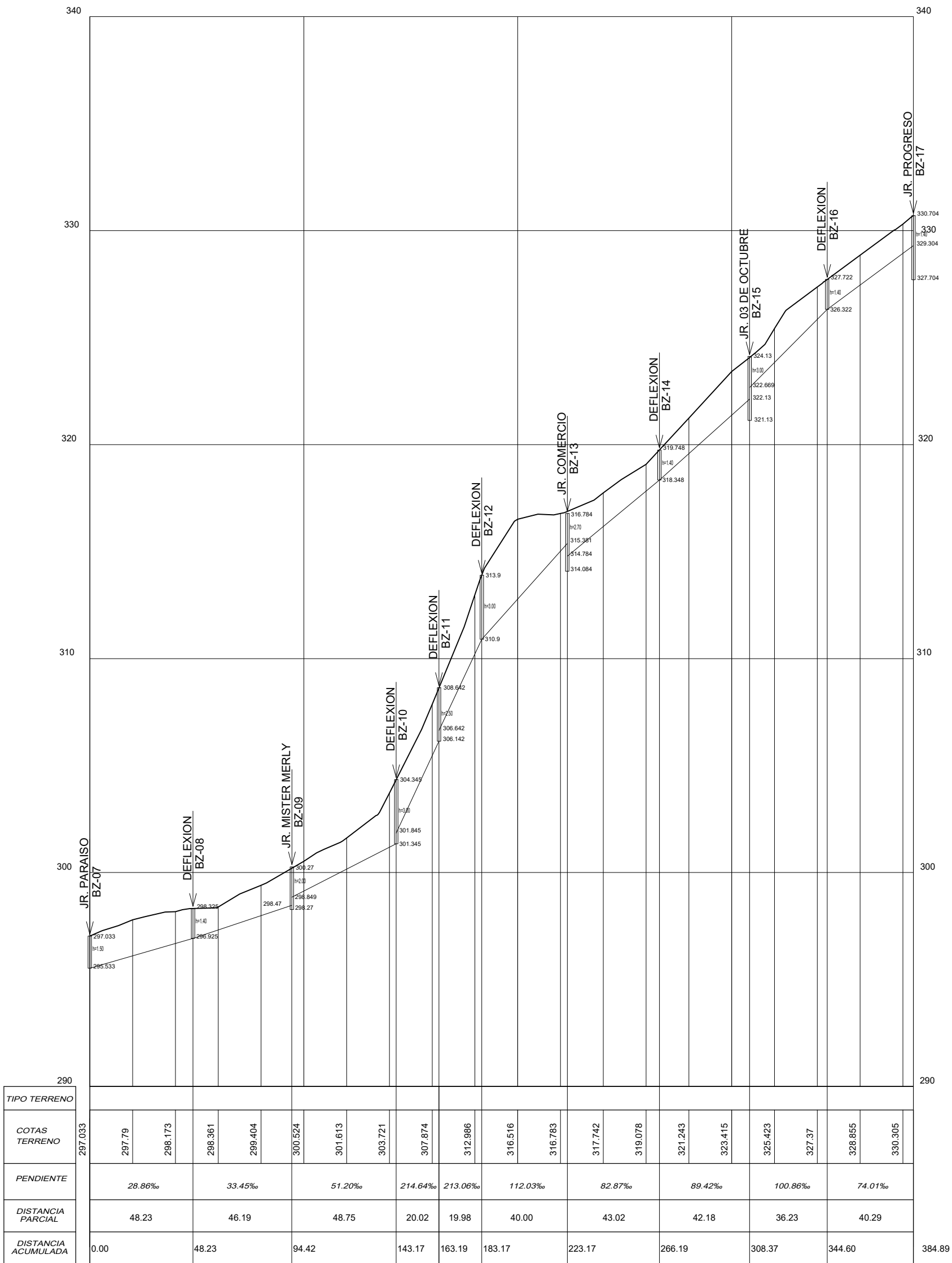
PROYECTO : "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUANOPO SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"					
UBICACION : REGION : SAN MARTIN		PROVINCIA : TINGO DE PONASA		LOCALIDADES : HUANOPO	
PLANO : PERFIL LONGITUDINAL ALCANTARILLADO - HUANOPO					
ESTUDIANTE : FLORES MOZCOWITE ROGER FIDEL TORREJON USHRAHUA DERRICK		ASESOR : ING. LUISA DEL CARMEN PADILLA MALDONADO		FECHA : DIC 2018	



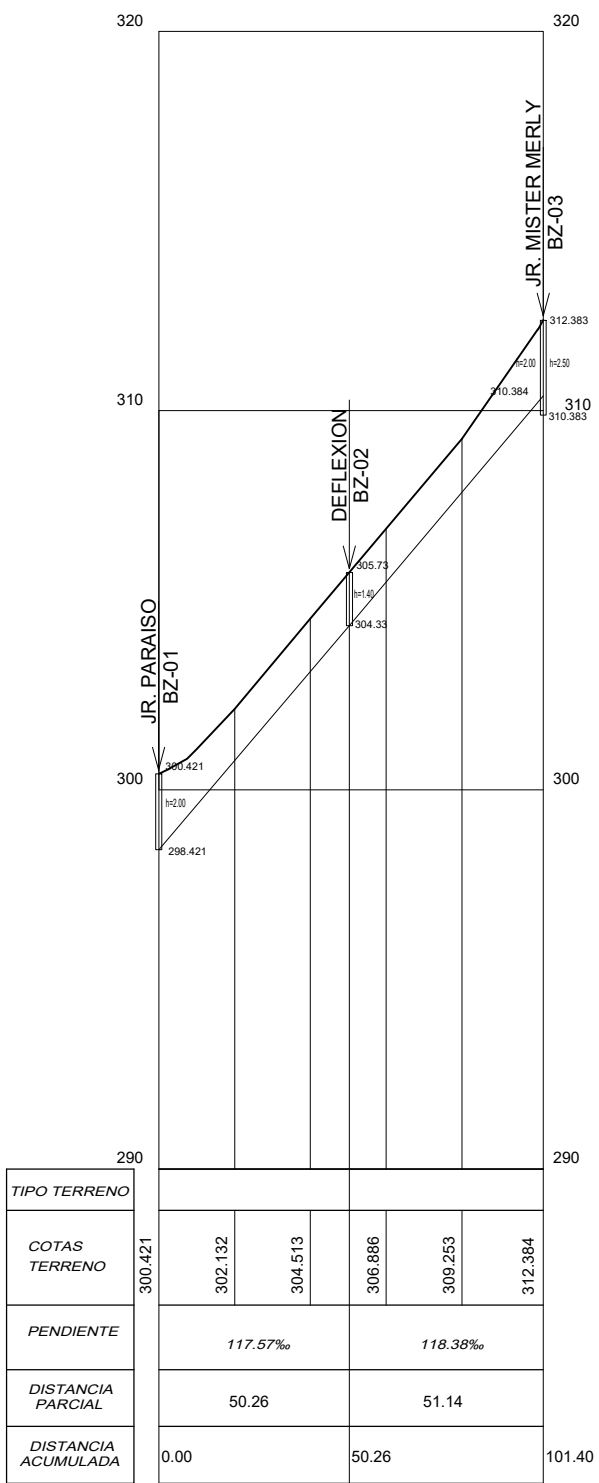


### JR. CONSUELO RIVERO

ESC. H:1/2000  
V:1/200



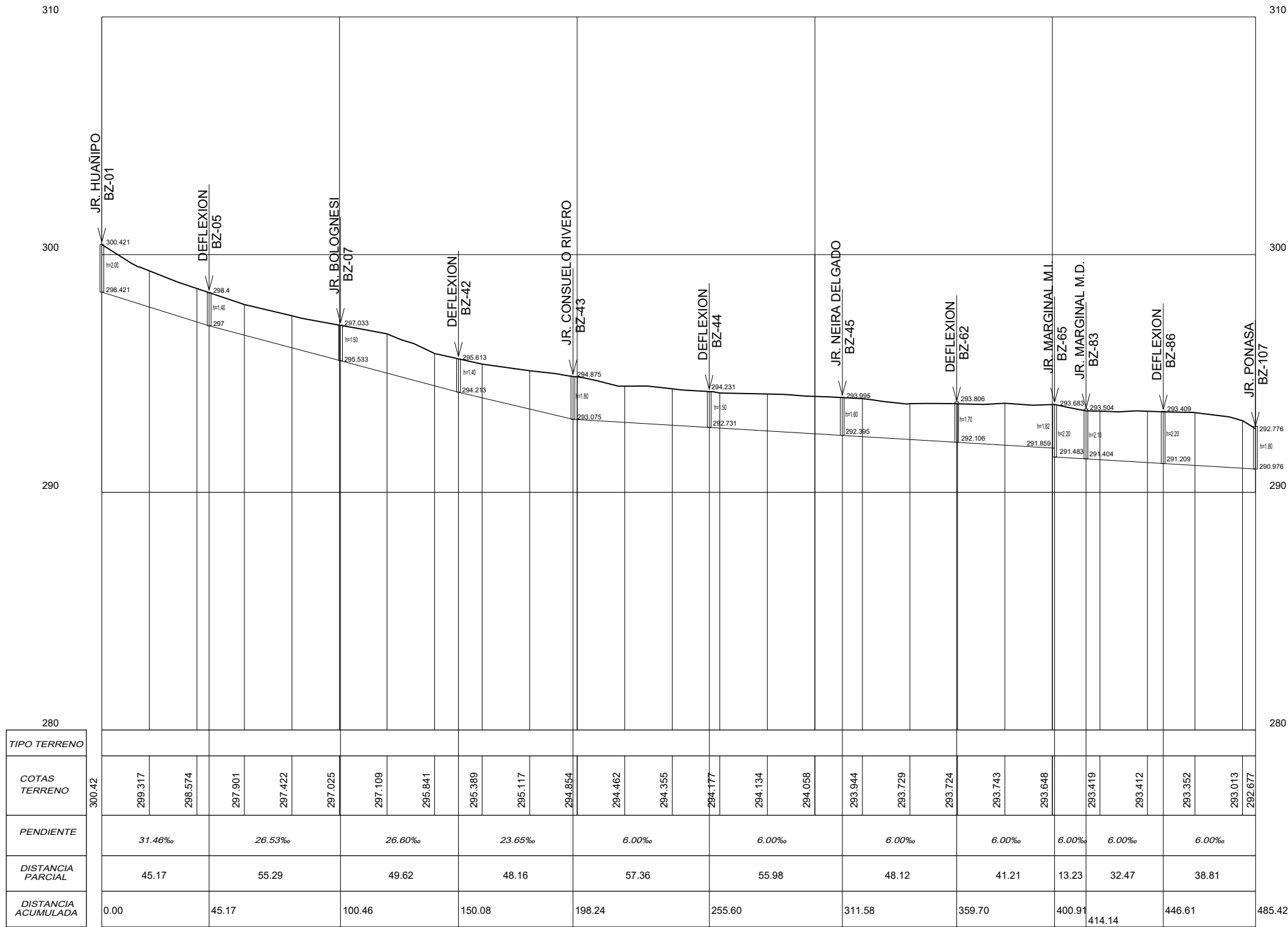
### JR. BOLOGNESI



### JR. HUAÑIPO

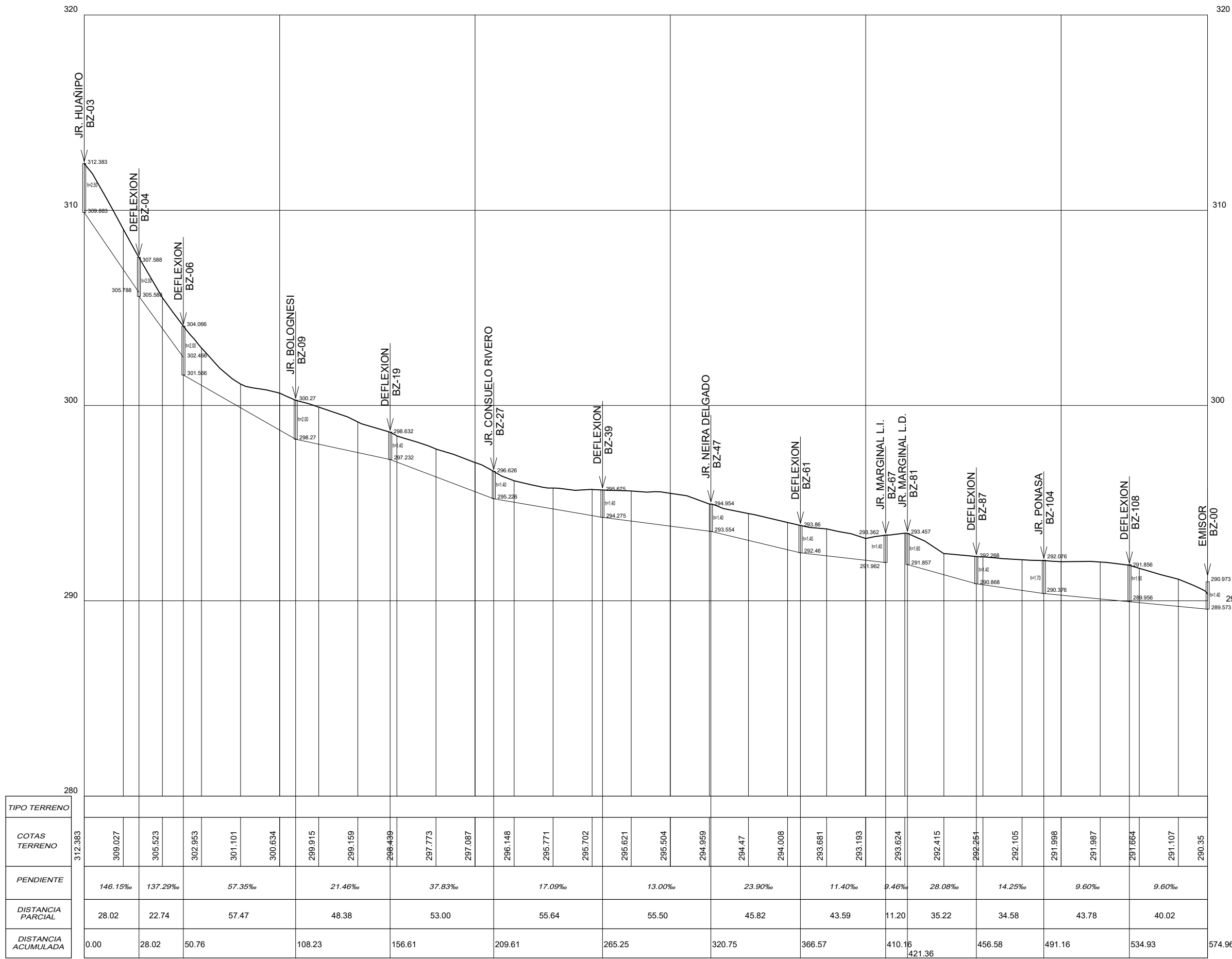
ESC. H:1/2000  
V:1/200

PROYECTO : "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"					
UBICACIÓN : REGION : SAN MARTIN		PROVINCIA : PICOTA		DISTRITO : TINGO DE PONASA	
LOCALIDADES : HUAÑIPO		LAMINA N° : PL-02			
PLANO : PERFIL LONGITUDINAL ALCANTARILLADO - HUAÑIPO					
ESTUDIANTE : FLORES MOZOMBITE ROGER FIDEL TORREJON USHINAHUA,DERICK		ASESOR : ING. LUISA DEL CARMEN PADILLA MALDONADO		FECHA : DIC 2018	



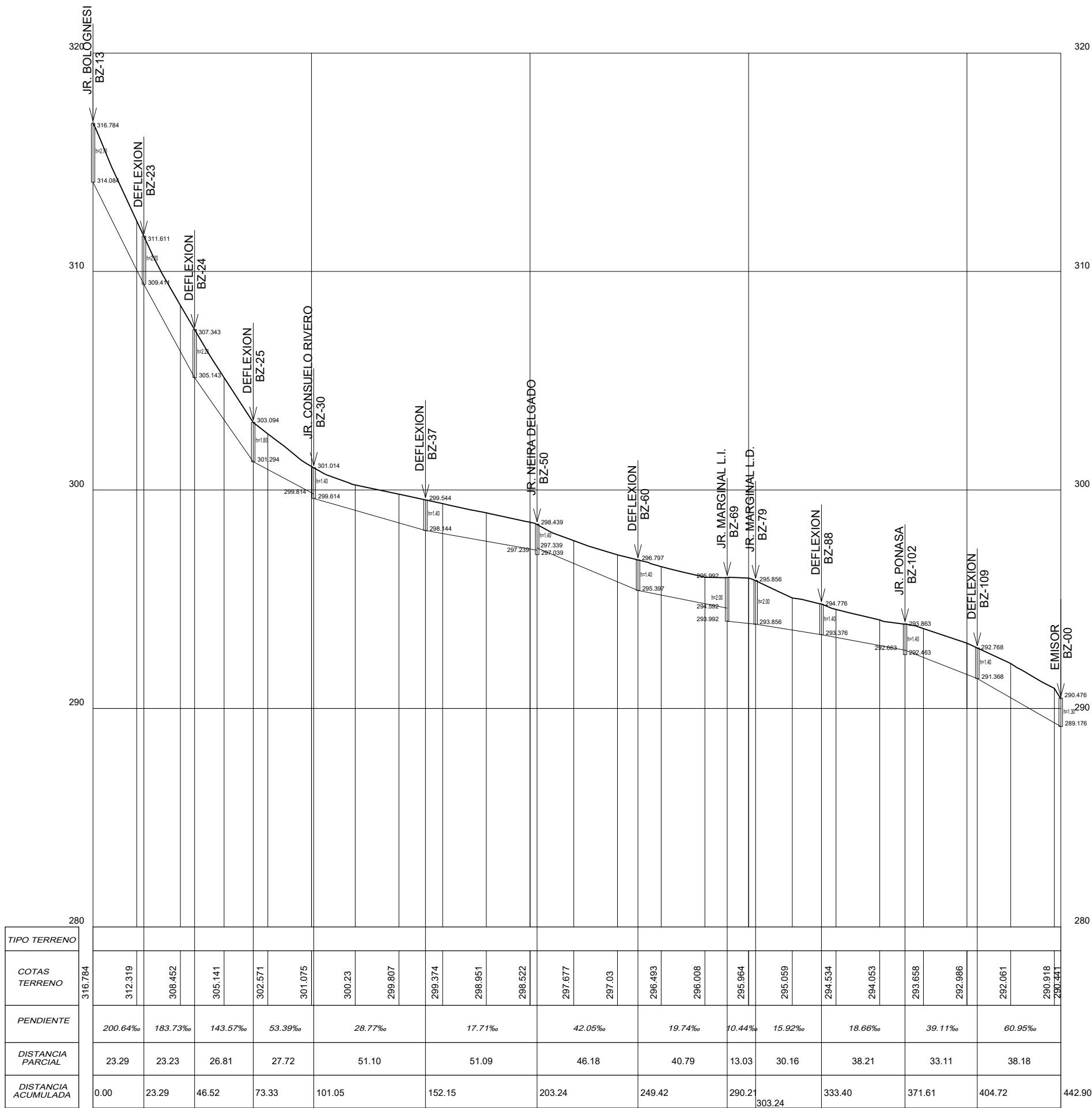
## JR. PARAISO

ESC. 1:10000  
V:1200



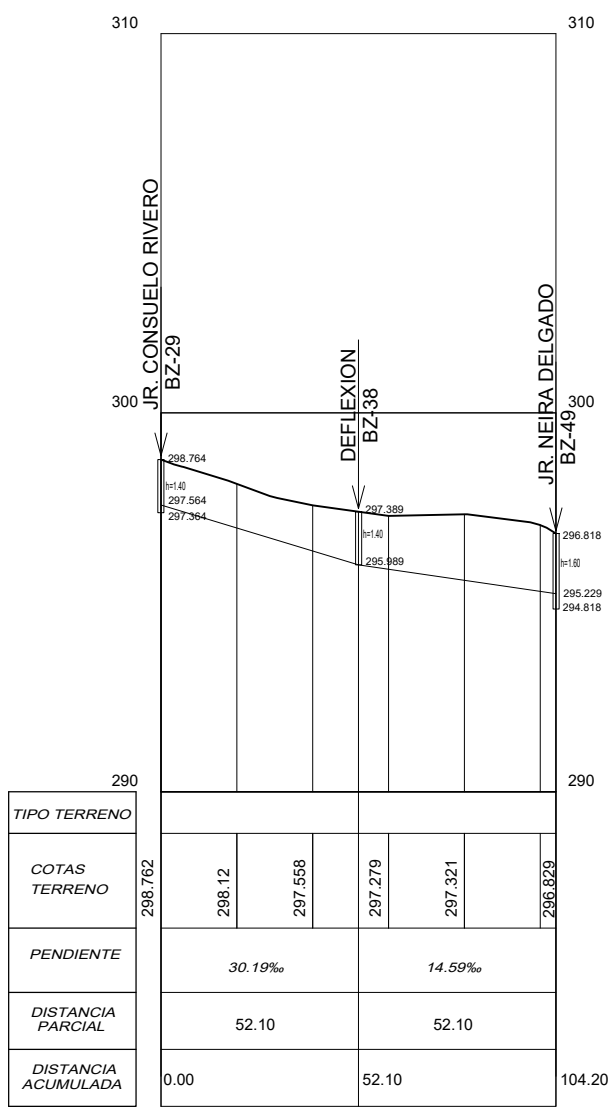
## JR. MISTER MERLY

ESC. 1:10000  
V:1200



## JR. COMERCIO

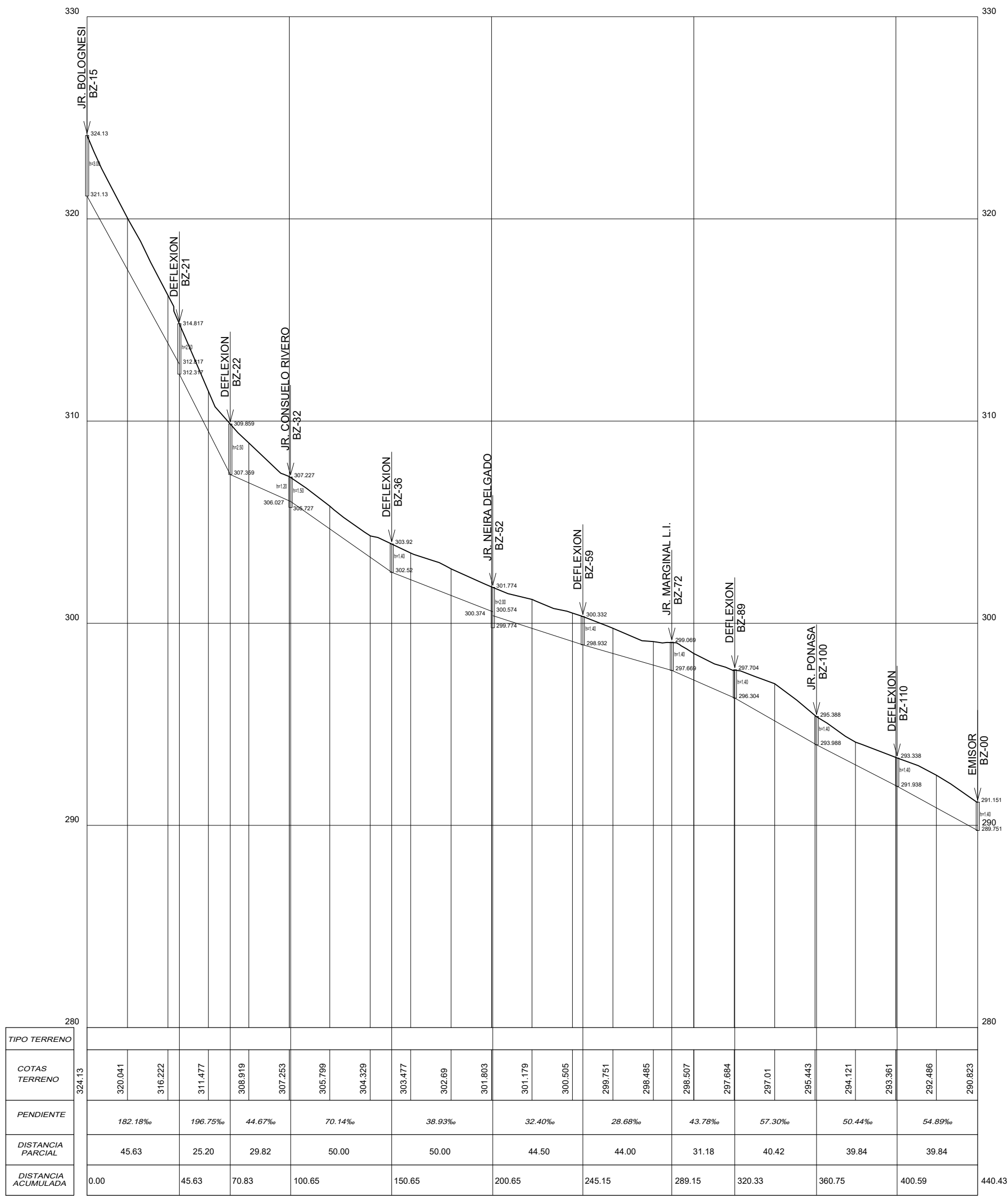
ESC. 1:10000  
V:1200



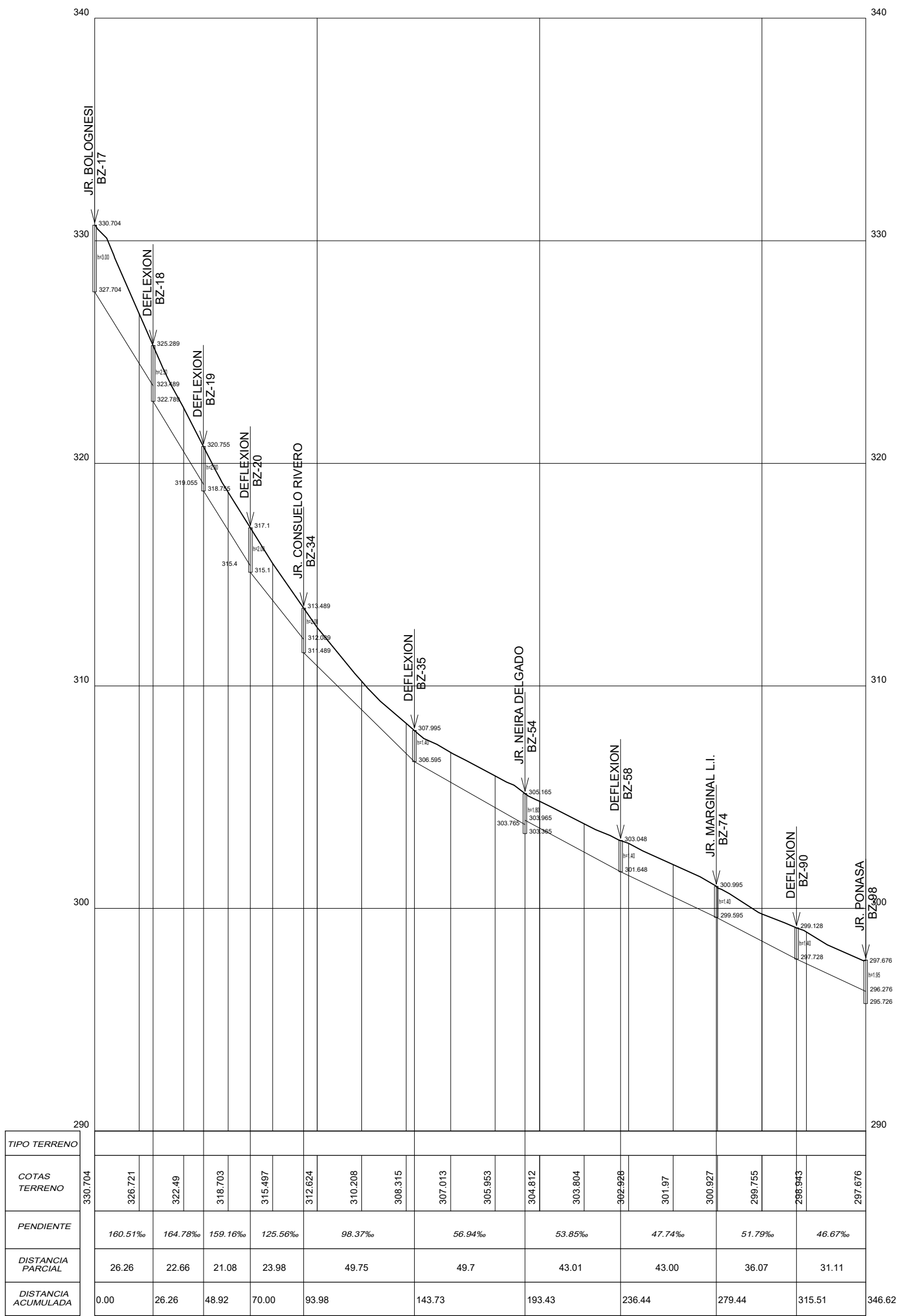
## JR. SANTA ROSA

ESC. 1:10000  
V:1200

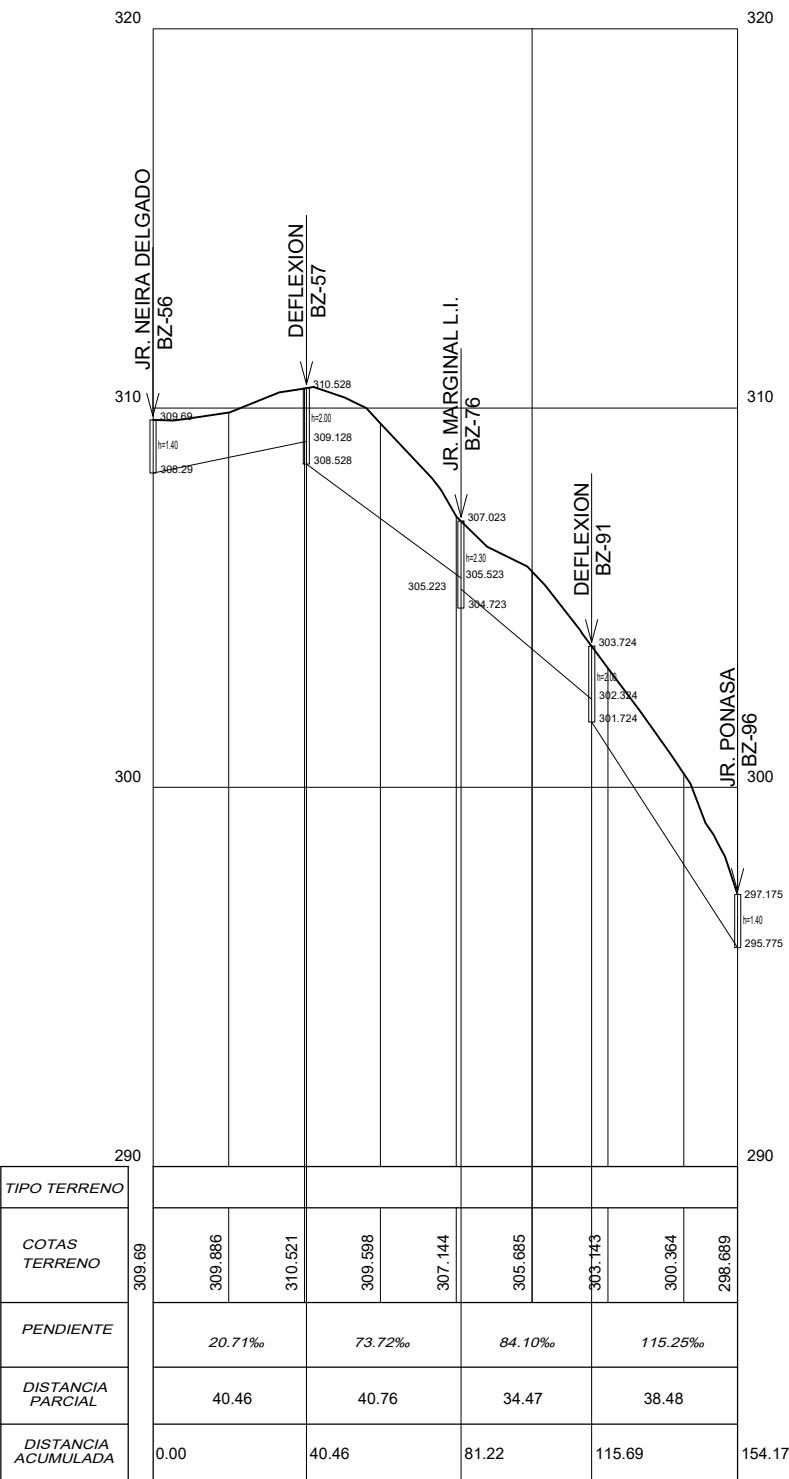
PROYECTO : "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUANOPO SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"					
UBICACIÓN : REGION : SAN MARTIN		PROVINCIA : TINGO DE PONASA		LOCALIDADES : HUANOPO	
PLANO : PERFIL LONGITUDINAL ALCANTARILLADO - HUANOPO		LAMINA N° : PL-03			
ESTUDIANTE : FLORES MOZOMBITE ROGER FIDEL TORREJON USHIRAHUA,DERICK		ASESOR : ING. LUISA DEL CARMEN PADILLA MALDONADO		FECHA : DIC 2018	



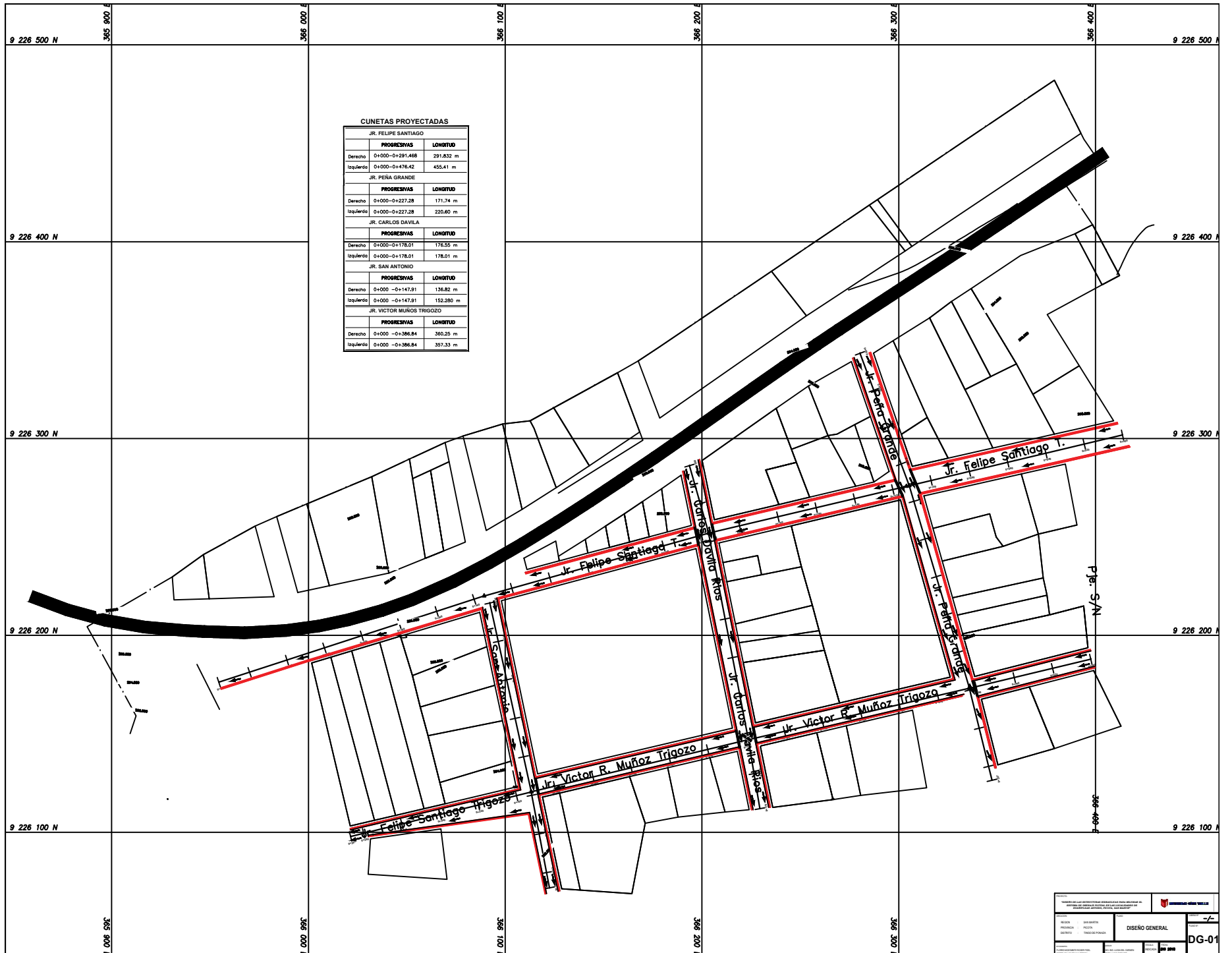
JR. 3 DE OCTUBRE  
ESC: H:12000  
V:1200



JR. PROGRESO  
ESC: H:12000  
V:1200

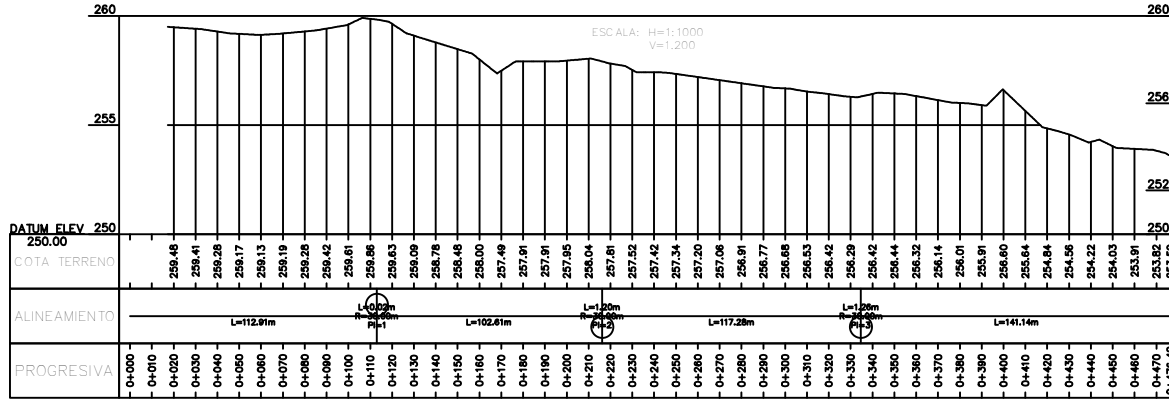


JR. LIBERTAD  
ESC: H:12000  
V:1200

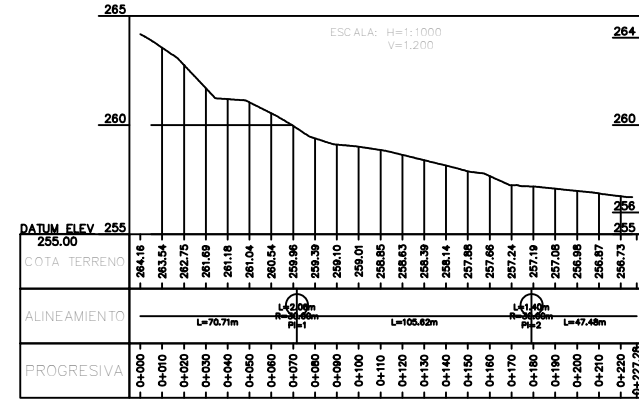




Jr. FELIPE SANTIAGO  
PERFIL LONGITUDINAL 0+000.00 - 0+476.42

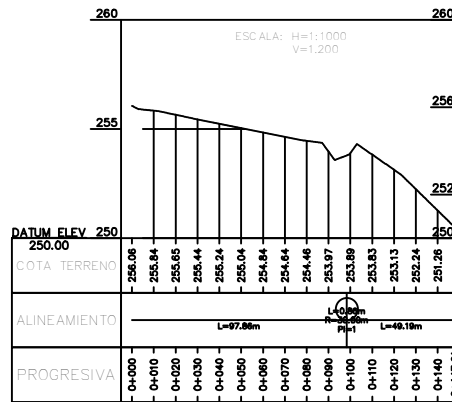
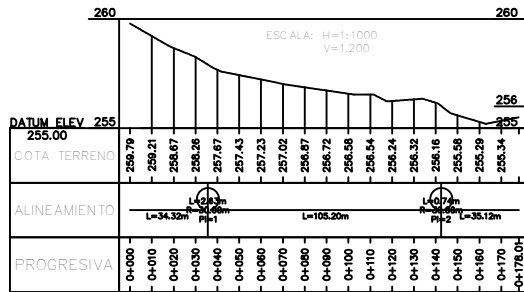


Jr. PEÑA GRANDE  
PERFIL LONGITUDINAL (8) 0+000.00 - 0+227.28

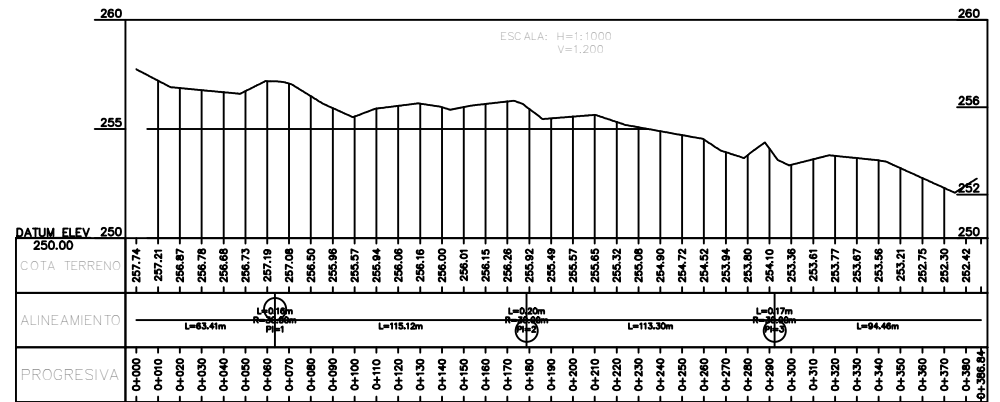


Jr. SAN ANTONIO  
PERFIL LONGITUDINAL (10) 0+000.00 - 0+147.91

Jr. CARLOS DAVILA RIOS  
PERFIL LONGITUDINAL (9) 0+000.00 - 0+178.01



Jr. VICTOR MUÑOS TRIGOZO  
PERFIL LONGITUDINAL (11) 0+000.00 - 0+386.84





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**INFORME TÉCNICO**

**ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN**

**PROYECTO:**

***“DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”***

**UBICACIÓN:**

<b>DIRECCIÓN</b>	<b>: LOCALIDAD DE HUAÑIPO – SAN ANTONIO</b>
<b>DISTRITO</b>	<b>: TINGO DE PONAZA</b>
<b>PROVINCIA</b>	<b>: PICOTA</b>
<b>REGION</b>	<b>: SAN MARTIN</b>

**TARAPOTO – OCTUBRE DEL 2018**

# **ÍNDICE GENERAL**

## **1.0 GENERALIDADES**

- 1.1 Objetivo del Estudio
- 1.2 Normatividad
- 1.3 Ubicación y Descripción del Área en Estudio
  - 1.3.1 Ubicación del Área en Estudio
  - 1.3.2 Descripción al Área en Estudio
- 1.4 Acceso al Área de Estudio
- 1.5 Condición Climática y altitud de zona
  - 1.5.1 Condición Climática
    - 1.5.1.1 Clima
    - 1.5.1.2 Temperatura
    - 1.5.1.3 Humedad Relativa
    - 1.5.1.4 Vientos
    - 1.5.1.5 Precipitación
  - 1.5.2 Altitud de la Zona

## **2.0 GEOLOGÍA Y SISMICIDAD**

- 2.1 Geología Regional
  - 2.1.1 Información Geológica
- 2.2 Geodinámica
- 2.3 Sismicidad
  - 2.3.1 Sismicidad
    - 2.3.1.1 Zonificación
    - 2.3.1.2 Alcances
    - 2.3.1.3 Objetivos del Diseño Sismo - Resistente
    - 2.3.1.4 Dinámica de Suelos
    - 2.3.1.5 Parámetros de Sitio
    - 2.3.1.6 Fuerza cortante en la base de la estructura
    - 2.3.1.7 Control de Desplazamiento
    - 2.3.1.8 Junta de Separación Sísmica
  - 2.3.2 Efecto del Sismo

## **3.0 INFORMACIÓN PREVIA**

## **4.0 INVESTIGACIÓN DE CAMPO**

- 4.1 Exploraciones de suelos (pozos o calicatas a cielos abiertos)
- 4.2 Muestreos disturbados
- 4.3 Muestreos Inalterados
- 4.4 Registros de Excavaciones

**5.0 CIMENTACIONES DE LAS ESTRUCTURAS A TOMAR EN CUENTA PARA EL CALCULO DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA**

**6.0 ENSAYOS DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**

a. Ensayos Standard

b. Ensayos Especiales

**7.0 PERFILES ESTRATIGRÁFICOS DE LA EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO-CALICATAS (PERFIL DEL SUELO)**

**8.0 REGISTROS GENERALES DEL TRABAJO EJECUTADO EN CAMPO Y LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

8.1 Análisis Granulométrico-(NTP 339. 128 ASTM - D 422).

8.2 Límites de Consistencia-(NTP 339. 129 ASTM – D 4318).

8.3 Humedad Natural-(NTP 339. 127 ASTM - D 2216).

8.4 Pesos Unitarios o Volumétricos-(NTP 339. 139 D 1377)

8.5 Ensayos de Resistencia del Suelo Cortes Directo-(ASTM D3080)

**9.0 NIVEL DE LA NAPA FREÁTICA**

**10.0 ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN**

10.1 Profundidad de la Cimentación

10.2 Tipo de Cimentación

10.3 Cálculo y Análisis de la Capacidad Admisible de Carga

8.3.1 Memoria de Cálculo

10.4 Cálculo de Asentamientos

**11.0 AGRESIÓN DEL SUELO AL CONCRETO DE LA CIMENTACIÓN**

**12.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

12.1 Conclusiones

12.2 Recomendaciones

12.3 Resultados obtenidos del ensayo de laboratorio de mecánica de suelos

**13.0 BIBLIOGRAFÍA**

## **1.0 GENERALIDADES**

### **1.1 Objetivo del Estudio**

El objetivo del presente estudio en el sector, se realizó a fin de:

- Realizar el estudio de mecánica de suelos como proyección.
- Determinar qué tipos de suelos existen en el área de estudio.
- Que alternativas de cimentación se tendrá en función a la calidad del suelo.
- Problemas potenciales debido a la excavación.
- Selección del tipo, la disposición y la profundidad de la fundación.
- Determinación de la capacidad de carga de una fundación seleccionada.
- Evaluación de las presiones de tierra contra elementos de contención.
- Formulación de las medidas de prevención para obviar dificultades constructivas.
- Determinar el perfil estratigráfico de toda el área en estudio.
- Determinar los problemas de suelos que pudieran existir en el área de estudio y de que maneras estas afectarían a la cimentación de la estructura, y a partir de esta dar las recomendaciones necesarias para contrarrestar dichos problemas.
- Determinar in-situ la profundidad del nivel freático, filtración y/o escurrimiento de agua que pudieran existir en el área de estudio. Verificar si estas afectarán la capacidad de soporte del suelo, los trabajos de excavación y vaciado de concreto.
- Realizar los ensayos de Mecánica de Suelos en el Laboratorio de las muestras alteradas e inalteradas de los suelos extraídos de los puntos de excavación a cielos abiertos a fin de investigar, así como también poder determinar sus propiedades físico – mecánicas, obtener los parámetros de cálculo para determinar la capacidad de soporte y compresibilidad del suelo del área en estudio.
- De acuerdo a los resultados del análisis de agresividad de los suelos del área en estudio, recomendar el tipo de cemento a emplear en la elaboración de concreto para el Proyecto en mención si los hubiera.
- Proponer el tipo de cimentación a emplear en la realización del Proyecto, así mismo proponer las presiones máximas de contacto y de deformación de la cimentación a emplear.
- Establecer los parámetros sísmicos para el respectivo diseño sismo resistente de la estructura a proyectar en el Proyecto en mención.

## 1.2 Normatividad

El desarrollo del presente estudio, hasta la elaboración del informe técnico final, se ha realizado en concordancia con la Norma Técnica E-050 (Suelos y cimentaciones). Para lo cual se ha contado, con los trabajos de campo, exploración y extracción, así como también, resultados obtenidos de los ensayos de Laboratorio de Mecánica de Suelos. Adicionalmente para complementar se ha tomado en cuenta lo indicado en la Norma de Cargas E-020, Norma de Diseño Sismo Resistente E-030 (Referente a los parámetros de sitio y condiciones geotécnicas), Norma de Concreto Armado E-060 y la Norma de Albañilería E-070.

## 1.3 Ubicación y Descripción del Área en Estudio

### 1.3.1 Ubicación del Área en Estudio

El área en estudio se encuentra ubicada en la Localidad de Huañipo, Distrito de Tingo de Ponaza, Provincia de Picota, Región San Martín.

**Figura 01 – Ubicación del área en Estudio**



El área en estudio se encuentra ubicada en la Localidad de San Antonio, Distrito de Tingo de Ponaza, Provincia de Picota, Región San Martín.

**Figura 02 – Ubicación del área en Estudio**



### **1.3.2 Descripción del Área en Estudio**

#### **a. Relieve del Área en Estudio**

El relieve del terreno investigado, presenta una topografía ligeramente plana.

#### **b. Uso Actual del Área en Estudio**

El área de estudio de la figura 01, cuenta con una construcción de una plaza de armas, así como también cuenta con una losa deportiva, el estudio se realizó en su totalidad de las calles, jirones que rodean dichas construcciones.

En área de estudio de la figura 02, se cuenta con un área destinada a la construcción de su plaza de armas que tiene un área aproximadamente de 9329.150 m<sup>2</sup>, el área de estudio se realizó alrededor.

#### **c. Construcciones Antiguas, Restos Arqueológicos u Obras Semejantes**

Por lo observado en in-situ, en el momento de la excavación y extracción de muestras, se pudo determinar que en el área en estudio no existen construcciones antiguas, además se encontró un material de relleno no controlado, formado por el paso del tiempo, no se encontró restos arqueológicos.

#### d. Edificaciones Adyacentes

Existe la presencia de edificación en los alrededores de dicho lugar, ya que forma parte del eje central de la localidad, como también terrenos libres que no podrían afectar en el momento de la construcción del drenaje pluvial, esto debido a que los separa un ancho de vía aproximado.

#### 1.4 Acceso al Área de Estudio

Para acceder al área en estudio se toma como punto de partida la ciudad de Tarapoto, para luego desplazarnos por una carretera asfaltada hacia la Provincia de Picota, posteriormente al Distrito de Tingo de Ponaza llegando a esta, se toma otro rumbo hacia la localidad de Huañipo – San Antonio, la primera aproximadamente a 14 km, y la segunda aproximadamente a 11.64 km. lugar donde se encuentra el área de estudio.

#### 1.5 Condición Climática y Altitud de la Zona

La localidad de Huañipo – San Antonio, está ubicada en una zona tropical, La mayor cantidad de datos con respecto a este punto, derivan de información recogida en las estaciones hidrometeorológicas del SENAMHI, entre estas tenemos: Tarapoto, Picota.


##### 1.5.1 Condición Climática

###### 1.5.1.1 Clima

Posee un clima tropical, permanentemente cálido y húmedo, con lluvias moderadas y con amplitud térmica moderada.

###### 1.5.1.2 Temperatura

La temperatura media anual supera los 25 ° C y con oscilaciones medias anuales por debajo de 16.5°C.

Parámetros climáticos promedio de Picota 													[ocultar]
Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. máx. media (°C)	32	31	31	32	32	30.5	31	32	33	32.5	32	32	31.8
Temp. media (°C)	27.3	26.7	26.7	26.4	26.3	25.7	25.6	26.2	26.9	26.9	26.9	26.9	26.5
Temp. mín. media (°C)	22	22	22	22	22	20	19	20	21	22	22	22	21.3
Precipitación total (mm)	99	88	144	123	80	68	48	65	84	109	102	66	1076

###### 1.5.1.3 Humedad Relativa

La humedad relativa se encuentra por debajo del 78.5%, siendo la máxima de 80% y la mínima de 77%.



#### **1.5.1.4 Vientos**

La dirección predominante de los vientos es la del sur, con una velocidad promedio anual de 4.9 Km/h. Cabe mencionar también que, durante la ocurrencia esporádica de grandes precipitaciones, vienen acompañados de vientos fuertes en algunos casos de consecuencias funestas.

#### **1.5.1.5 Precipitación**

Se puede observar dos periodos lluviosos, uno entre los meses de febrero a Mayo y otro de Setiembre a Diciembre, siendo siempre Marzo el mes que registra el valor más elevado. En el mapa de isoyetas se tiene una precipitación media anual que varía de 1000 a 1400 mm, y hasta los 2413.70 mm en aquellas zonas elevadas y más húmedas.

#### **1.5.2 Altitud de la Zona**

Posee una altura promedio de 230 m.s.n.m.

### **2.0 GEOLOGÍA Y SISMICIDAD**

#### **2.1 Geología**

**2.1.1.1** Cuaternario Holoceno, del cuaternario reciente, tiempo en el cual el territorio llega a su actual fisonomía y donde la acción erosiva de los ríos se acentúa, las acumulaciones fluviales - aluviales se van engrosando y la acción eólica va acumulando gran cantidad de arenas.

**2.1.1.2** Paleógeno Eoceno, en la región continúa la subsidencia en forma lenta con la acumulación de sedimentos continentales rojizos y levantamientos aislados en las áreas de aporte marginal.

**2.1.1.3** Cretáceo Superior, se encuentran depósitos de lutitas y areniscas (capas rojas Huayabamba). La fuente de aporte de los clásticos se encuentra en el arco geoanticlinal del Marañon, Mantaro, Vilcanota, que permaneció como área positiva con relieves bajo.



expansión media en condición normal con respecto al I.P. con espesor de 2.05m. De clasificación **SUCCS: CL**

#### **Zona de la calicata N°02 – Final del terreno - Lado Derecho.**

En la primera capa se encontró un material inorgánico con mezcla de palos, turba, raíces, denso de color marrón claro, con espesor de 0.00 a 0.30 m. Suelo no favorable para cimentaciones.

En la segunda capa se encontró una **arcilla inorgánica**, suelo denso, de color marrón oscuro con puntos blancos, de muy alta plasticidad con respecto al L.L. y de alta plasticidad con respecto al I.P. de expansión media en condición normal con respecto al I.P. Espesor del estrato de 0.80m. De clasificación **SUCS: CL**.

En la tercera capa se encontró una **Arcilla delgada**, suelo semi denso, de color marrón claro, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. de expansión media en condición normal con respecto al I.P. Espesor del estrato de 1.40m. De clasificación **SUCS: CH**.

#### **Zona de la calicata N°03 – Final del terreno - Lado Derecho**

En la primera capa se encontró una **arcilla delgada arenosa**, suelo denso, de color marrón claro, de media plasticidad con respecto al L.L. y de baja plasticidad con respecto al I.P. de expansión baja en condición normal con respecto al I.P. espesor de 0.50m.

En la segunda capa se encontró una **arcilla delgada**, suelo denso, de color marrón oscuro, con manchas blancas, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. de expansión media en condición normal con respecto al I.P. espesor del estrato de 2.00 m. De clasificación **SUCS: CL**.

#### **Zona de la calicata N°04 – Inicio del terreno - Lado Derecho**

En la primera capa se encontró una **arcilla delgada**, suelo denso, de color marrón con manchas blancas, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. de expansión media en condición normal con respecto al I.P. espesor del estrato de 2.50 m. De clasificación **SUCS: CL**.

[illegible]

## **2.2 Sismicidad**

### **2.2.1 Sismicidad**

El área en estudio se encuentra en la franja peruana comprendida en la zona 03 de la zonificación sísmica del Territorio Peruano de zonas sísmicas según el Reglamento Nacional de Edificaciones y acorde a la Norma Técnica de Edificaciones E – 030 – Diseño Sismo Resistente (Ver Mapa de Zonificación Sísmica Regional y del Perú).

En el mapa de zonificación adjunto se puede notar que la faja circumpacífica donde se encuentra la Costa Peruana y la Cordillera Occidental, son zonas de alta actividad sísmica las cuales están relacionadas con presencia de las fosas oceánicas y los arcos de islas adyacentes; creando posibilidad de ocurrencia de sismo en la región continental y medio marino.

La carta sísmica en nuestro medio debería proporcionar información de los efectos del sismo, como magnitud, intensidad, frecuencia y duración, fallas en áreas epicentrales y las relaciones contextuales con los fenómenos geológicos, como movimientos de masas de suelos y rocas, licuefacción, etc., los cuales se deben a la interrelación que existe entre el fenómeno, el movimiento y el comportamiento mecánico de los materiales.

Observamos que los planos de zonificación sísmica se conciben bajo aspectos de sismos observados históricamente y con ellos es posible olvidar que los fenómenos sísmicos pueden ocurrir en zonas potenciales y que han estado de aparenta calma; lo cual nos exige diseñar planos que exploten regiones potenciales con zonas con efectos pasado, con la cual intentamos predecir nuevas o futuras fuentes de sismo.

Las necesidades actuales nos exigen mejorar los planos con zonificación sísmica en cada área del país (Microzonificación sísmica), en los que se plantee variables como aceleración máxima del sismo, velocidad máxima de las partículas, periodos dominantes de los movimientos, densidades espectrales, frecuencias probables, interpolaciones en áreas homo – heterogéneas, condiciones particulares del terreno.

Lo indicado anteriormente significa tomar en cuenta variables definidas en límites territoriales regionales, locales, o focales y debemos categorizarlos en

primer nivel como parámetros dinámicos de las ondas sísmicas y su distribución, aspectos geotécnicos y geofísicos (Fallas, movimientos, espesor de la corteza, geotectónica); experimentos de laboratorio (Facturación de roca, mecanismo, simulación de series sísmicas).

El mapa de curvas isoperiodos no se ha podido construir en vista que la **Región de San Martín** y en ninguna de sus Provincias y menos en sus Distritos, no cuenta con una estación sismológica debido a que no se ha instalado el equipo de MICROTREMOR N° 02, por lo que solo se ha tenido en cuenta las Normas Peruanas de Diseño Sismo Resistente.

### 2.2.1.1 Zonificación

De acuerdo al mapa del Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma de Diseño Sismo Resistente y del Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas observadas el Territorio Nacional se considera dividida en cuatro zonas sísmicas.

De acuerdo con la nueva Norma Técnica E-030 y el predominio del suelo bajo la cimentación, se recomienda adoptar en los diseños sismo resistente, los siguientes parámetros:

**Cuadro N° 01 – Parámetros para los diseños Sismo – Resistentes**

Factor de Zona (Zona 02)	$Z = 0.25$
Tipo de suelo	$S_2$
Factor de amplificación del suelo	$S = 1.20$
Período que define la plataforma del espectro	$T_p (S) = 0.60$ $T_L (S) = 2.00$
Factor de amplificación sísmica	$C = 2.50$
Factor uso (Edificaciones común)	$U = 1.00$

### 2.2.1.2 Alcances

Las especificaciones de la Norma Técnica E-030, establecen los requisitos mínimos para que las edificaciones tengan un adecuado comportamiento sísmico con el fin de reducir el riesgo de pérdidas de vidas y daños materiales, de igual modo posibilitar que las edificaciones puedan funcionar durante y después de un sismo.

En lo concerniente al ingeniero estructural, es importante que tenga en cuenta las especificaciones antes indicadas en forma correcta y adecuada para llegar a un diseño ideal para plasmar un diseño antisísmico, existen algunas etapas definidas de orden:

- **Una fase de presunción de la vibración sísmica**

Consistente en el descubrimiento de las características de las leyes correspondientes a esta fase, representa hoy en día el problema más complejo. Así por ejemplo es difícil conjeturar el grado, como el tiempo de las vibraciones sísmicas en la zona en la cual se habrá de edificar, además es necesario saber las características de las vibraciones no solo en la profundidad de cimentación si no también la naturaleza de la vibración, que va desde la cimentación.

- **Hipótesis de las fuerzas externas y deformaciones debido a vibración sísmica que incide en las edificaciones**

Si se llega a determinar la forma de la ola sísmica que incide en una estructura, se podrá calcular la deformación estructural, así como la aceleración de acuerdo a la teoría de vibraciones.

- **Hipótesis de los esfuerzos originados por las fuerzas externas de las deformaciones**

Es una etapa correspondiente al estudio de la resistencia de materiales y abarca todo el cálculo estructural. Para cada miembro del armazón estructural se calcula los momentos, los esfuerzos normales, los esfuerzos cortantes, las fuerzas axiales, mediante uso de métodos preestablecidas.

- **Hipótesis de los esfuerzos unitarios, deformación unitaria debido a los esfuerzos**

En estructuras como en este caso deberá verificar las leyes que rigen entre los esfuerzos de momentos, esfuerzos cortantes, fuerzas axiales y los esfuerzos unitarios, haciendo uso de los principios de equilibrio, así como, la continuidad de las deformaciones. Además, se deberá verificar dentro del rango de seguridad, el problema de pandeo.

### 2.2.1.3 Objetivos del Diseño Sismo – Resistente

El Proyecto y la construcción de esta edificación deberán desarrollarse con la finalidad de garantizar un compartimiento que haga posible resistir sismos y que no sufran daños estructurales importantes, evitando el colapso súbito de la estructura.

La memoria descriptiva y los planos del proyecto estructural deberán como mínimo tener la siguiente información:

- Sistema Estructural Sismo – Resistente.
- Parámetro para definir la fuerza sísmica o el espectro del diseño.
- Desplazamiento máximo del último nivel y el máximo desplazamiento relativo del entrepiso.

### 2.2.1.4 Dinámica de Suelos

Bien es cierto que los sismos ocurridos en los años 1 990, 1 991 y 2 005 permitieron en determinados lugares de la Región como la Localidad de Lamas, específicamente en aquellos depósitos holocénicos fluviales (Qh-fl) registrar el desarrollo del fenómeno denominado “Licuación de suelos”; en la zona de estudio del Proyecto no se debería descartar ya que la posibilidad de ocurrencia es latente, puesto que existe sobre, dentro y debajo de la profundidad activa de cimentación, espesores considerables de arenas finas suelta bajo niveles de aguas de infiltración.

### 2.2.1.5 Parámetros de Sitio

Las fuerzas sísmicas horizontales pueden calcularse de acuerdo a las normas de Diseño Sismo- resistente según relación siguiente:

$$H = \frac{Z \times U \times S \times C \times P}{R}$$

**Dónde:**

S = Factor suelo

Ts = Periodo

Z = Factor de zona



Aceleración máxima de terreno con una probabilidad del 10%, de ser excedida en 50 años.

U = Factor de uso

C = Factor de la ampliación sísmica de acuerdo a las características de sitio, por consiguiente, se expresa:

$$Si = T < T_p \quad C=2.5$$

Interpretándose como el factor de amplificación de la respuesta estructural respecto a la aceleración en el suelo.

P = Peso de la edificación

#### **2.2.1.6 Fuerza cortante en la base de la estructura**

La fuerza cortante total en la base de la estructura, correspondiente a la dirección considerada, se determinará por la siguiente expresión:

$$V = \frac{Z \times U \times C \times S}{R} \times P$$

El valor de C/R no deberá considerarse menor que:

$$\frac{C}{R} \geq 0,125$$

**Dónde:**

U = Factor de suelo corresponde a la importancia de la edificación

P = El peso de la estructura

Z = Factor de suelo

R = Denominado coeficiente de reducción de la fuerza sísmica y permite diseñar las estructuras con fuerzas menores a las que soportarían de comportarse elásticamente durante el sismo diseñado

C = Factor de la ampliación sísmica

#### **2.2.1.7 Control de Desplazamiento**

En los últimos años se ha determinado con mayor claridad la directa claridad entre el daño estructural y los niveles de desplazamiento lateral al que son llevadas las estructuras durante un sismo, esto ha hecho evidente la necesidad de contar con límites seguros para los desplazamientos laterales, considerado para tal efecto lo siguiente:

$$(\Delta/he)=0.007$$

#### 2.2.1.8 Junta de Separación Sísmica

Se define por la siguiente ecuación:

$$S = 0.006h \geq 0.03\text{m}$$

**Dónde:**

S = Junta de separación sísmica

h = Altura medida desde el nivel de terreno natural hasta el nivel considerado de la edificación (cm).

El factor de seguridad al volteo no será menor que 2.00.

En el diseño de cimentación se consideran elementos de conexión, los cuales soportarán esfuerzos de tracción o compresión, con una fuerza horizontal mínima equivalente al 10% de la fuerza vertical que soporta la cimentación.

#### 2.2.2 Efecto de Sismo

De acuerdo al nuevo mapa de zonificación sísmica del Perú y la nueva norma sismo resistente (NTE E-030); y del mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas observadas en el Perú (J. Alva Hurtado, 1984) el cual está basado en curvas isosistas de sismos ocurridos en el Perú y datos de intensidades puntuales de sismos históricos y sismos recientes, se concluye que el área en estudio se encuentra dentro de la zona de sismicidad media (Zona 2), existiendo la posibilidad de que ocurran sismos de intensidades como VII en la escala Mercalli Modificada. “Zonificación sísmica del Perú” y “Mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas”.

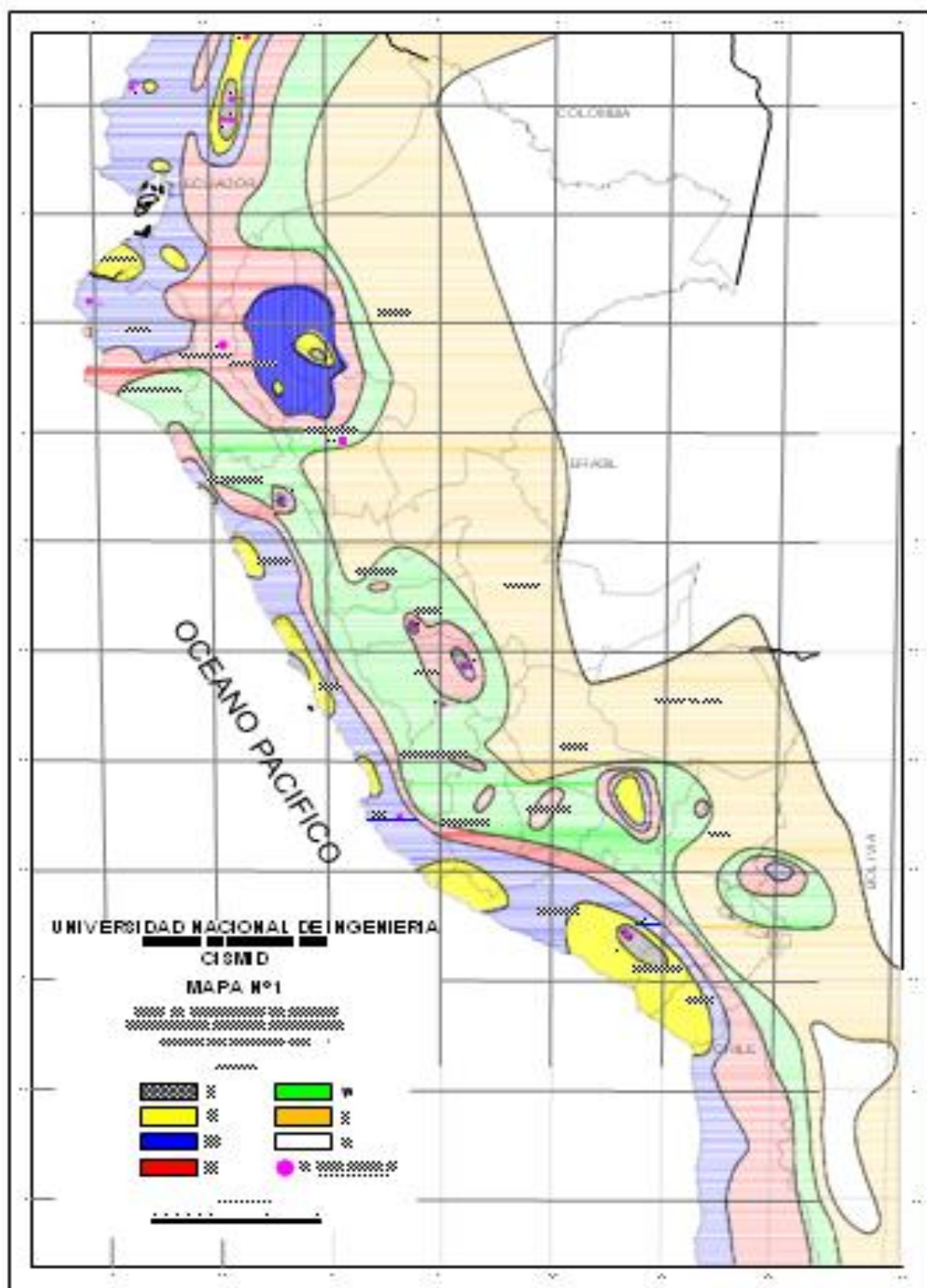
De acuerdo a la nueva Norma Técnica (NTE E-30) y el predominio del suelo bajo la cimentación: **(Ver cuadro 01 - Parámetros para los diseños Sismo – Resistentes, pag. 13)**

Figura N° 04 - Mapa de Zonificación Sísmica del Perú Norma E-030



De acuerdo a dicha zonificación, el Distrito de Pucacaca, Provincia de Lamas, Región de San Martín se Encuentra en la zona II.

Figura N° 05 - Curvas de Intensidades Máximas



Curvas de Intensidades Máximas



### **3.0 INFORMACIÓN PREVIA**

Se contó con la información previa proporcionada por el solicitante del estudio, es decir todo lo referente a la ubicación, relieve, perímetro, área y tipo de trabajos a realizar en el terreno materia de estudio.

Recopilación y análisis de información referente a estudios geológicos y geotécnicos.

Reconocimiento de campo del área en estudio e inspección visual de posibles problemas geológicos, geomorfológicos y geotécnicos que podrían afectar la capacidad de soporte del suelo y por ende la cimentación de la estructura a proyectar.

### **4.0 INVESTIGACION DE CAMPO**

Con el fin de lograr los objetivos propuestos en el desarrollo del estudio en mención, se ha tenido en cuenta el siguiente procedimiento:

- Ubicación de los puntos de exploraciones, excavaciones a cielos abiertos de las Calicatas con una profundidad de 2.50m. como máximo, seguidamente con la descripción de cada punto de exploración en cuanto a su espesor, dilatancia, humedad, compacidad, plasticidad, nivel freático, filtración y/o escurrimiento, etc.
- Extracción de las muestras para sus traslados al laboratorio de mecánica de suelos.
- Ejecución de ensayos básicos y especiales en el laboratorio de mecánica de suelos.
- Análisis e interpretación tanto de los datos obtenidos en campo, así como de los resultados obtenidos del ensayo realizado en el laboratorio de mecánica de suelos.
- Elaboración del informe técnico de estudio de mecánica de suelos con fines de cimentación, con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.

#### **4.1 Exploración de suelos (Pozos o calicatas a cielos abiertos)**

Con la finalidad de determinar los perfiles estratigráficos del área en estudio, la capacidad portante del suelo al nivel de profundidad de cimentación, se han realizado cuatro (04) calicatas. Ubicadas y distribuidas convenientemente en el área de estudio, localizando las siguientes profundidades:

**Cuadro N° 02 - Exploraciones de suelos**

<b>CALICATAS N°</b>	<b>PROF. EXCAVADAS (m)</b>	<b>TIPO DE EXCAVACIÓN</b>
Calicata N° 01 - Inicio del terreno - Lado Derecho	2.50 m.	<b>Manualmente</b>
Calicata N° 02 - Final del terreno - Lado Derecho	2.50 m.	<b>Manualmente</b>
Calicata N° 03 - Final del terreno - Lado Derecho	2.50 m.	<b>Manualmente</b>
Calicata N° 04 - Inicio del terreno - Lado Derecho	2.50 m.	<b>Manualmente</b>

#### **4.2 Muestreos Disturbados**

Se tomaron seis (06) muestras disturbadas de diferentes tipos de muestras de los suelos encontrados, en cantidades suficientes, como para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos y análisis químicos.

#### **4.3 Muestreos Inalterados**

Se extrajeron cuatro (04) muestras inalteradas en bloques de 20x20, a profundidades de:

**Cuadro 03 - PROFUNDIDADES EXTRAIDAS DE LAS MUESTRAS INALTERADAS (M)**

<b>CALICATAS N°</b>	<b>PROFUNDIDADES EXTRAIDAS DE LAS MUESTRAS INALTERADAS (M)</b>
Calicata N° 01 - Inicio del terreno - Lado Derecho	0.80m
Calicata N° 02 - Final del terreno - Lado Derecho	0.80m
Calicata N° 03 - Final del terreno – Lado Derecho	0.80m
Calicata N° 04 – Inicio del terreno - Lado Derecho	0.80m

Para su posterior traslado al Laboratorio de Mecánica de Suelos de V.P.P. Construcciones Generales E.I.R.L., para los ensayos de Cortes Directos.

#### **4.4 Registros de Excavaciones**

Paralelamente al muestreo se realizaron los registros de las calicatas anotándose sus principales características, tales como: espesor, dilatancia, humedad, compacidad, plasticidad, etc.

### **5.0 CIMENTACIONES DE LAS ESTRUCTURAS A TOMAR EN CUENTA PARA EL CÁLCULO DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA**

Tanto el sistema estructural como la evaluación de cargas del Proyecto, están definidas a la fecha de la elaboración del presente estudio por parte del Solicitante del estudio en mención:

#### **Construcción de Drenaje Pluvial.**

La construcción será conformada por un sistema estructural, cimentación continua y/o corridas, **Df, 0.80 m.**, La estructura estará conformada por una plataforma o piso, muros y/o paredes de concreto simple, F' C. 175 kg/cm<sup>2</sup> de resistencia a la compresión a los 28 días.

### **6.0 ENSAYOS DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

El ensayo de laboratorio des las muestras de los suelos representativos han sido realizados según los procedimientos de la A.S.T.M. y N.T.P., siendo estos los siguientes:

#### **a. Ensayos Standard**



- Análisis Granulométrico (NTP 339. 128 ASTM - D 422).
- Límites de Atterberg (Límite Líquido y Límite Plástico) (NTP 339. 129 ASTM – D 4318).
- Clasificación de suelos, Sistema SUCS (NTP 339. 134 ASTM - D 2487).
- Humedades Naturales (NTP 339. 127 ASTM - D 2216).

#### **b. Ensayos Especiales**

- Peso Volumétrico (NTP 339. 139 D 1377)
- Ensayo Cortes Directos, Ángulos de Fricción Interna, Cohesión (NTP 339. 171 ASTM - D 3080)
- Agresividad del Suelo - Sales Solubles de Suelos (NTP 339. 152 BS 1377)

Las muestras ensayadas en el laboratorio se han clasificado de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelo (S.U.C.S.) y AASHTO; y por pruebas sencillas de campo, observación con la muestra representativa ensayada.

En el cuadro resumen de ensayo y prueba física de Laboratorio, se detallan los resultados efectuados en las calicatas.

### **7.0 PERFILES ESTRATIGRÁFICOS DE LAS EXCAVACIONES A CIELOS ABIERTOS-CALICATAS (PERFIL DEL SUELO):**

Basados en la inspección del área en estudio, así como también apoyado en los resultados de los ensayos de laboratorio obtenidos, se han elaborado interpretativamente los perfiles estratigráficos, los resultados de la resistencia del suelo a la profundidad de cimentación, para las calicatas efectuadas, del trabajo realizado en campo y en el laboratorio, se deduce la siguiente información:

#### **7.1 Descripción de los Perfiles Estratigráficos**

Del trabajo realizado en campo y en el laboratorio, se concluye en lo siguiente:

##### **Calicata N° 01 – Inicio del terreno - Lado Derecho:**

Un primer estrato conformado por materia orgánica con mezcla de palos, raíces, color marrón claro, muy denso, con espesor de 0.00 a 0.45m. De clasificación PT, Suelo no favorable para cimentaciones.

Un segundo estrato del suelo de 0.45 a 2.50 m. Conformado por una Arcilla delgada, muy denso, color marrón claro, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P con 94.08% finos (Que pasa la malla N° 200), L.L.=

33.61% e I.P.= 14.53%, de expansión media en condición normal con respecto al I.P. Siendo su clasificación: **SUCS= CL y AASHTO= A-6(14).**

**Calicata N° 02 – Final del terreno - Lado Derecho:**

Un primer estrato conformado por un material inorgánico con palos, turba, raíces, compacto (denso) de color marrón claro, con espesor de 0.00 a 0.30 m. De clasificación PT, Suelo no favorable para cimentaciones.

Un segundo estrato del suelo de 0.30 a 1.10m. Conformado por una arcilla inorgánica, suelo denso, de color marrón oscuro con puntos blancos, de muy alta plasticidad con respecto al L.L. y de alta plasticidad con respecto al I.P. con 99.82% finos (Que pasa la malla N° 200), L.L.= 55.39% e I.P.= 26.00%, de expansión media en condición normal con respecto al I.P. Siendo su clasificación: **SUCS= CL y AASHTO= A-6(11).**

Un tercer estrato conformado por una arcilla delgada, suelo semi denso, de color marrón claro, con espesor de 1.10 a 2.50m, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. con 96.78% finos (Que pasa la malla N° 200), L.L.= 31.43% e I.P.= 12.14%, de expansión media en condición normal con respecto al I.P. Siendo su clasificación: **SUCS= CH y AASHTO= A-7-6(32).**

**Calicata N° 03 – Final del terreno - Lado Derecho:**

Un primer estrato conformado por una arcilla delgada arenosa, suelo denso, de color marrón claro, con espesor de 0.00 a 0.50m, de media plasticidad con respecto al L.L. y de baja plasticidad con respecto al I.P. con 41.64% finos (Que pasa la malla N° 200), L.L.= 26.06% e I.P.=9.17%, de expansión baja en condición normal con respecto al I.P. Siendo su clasificación: **SUCS= CL y AASHTO= A-4(3).**

Un segundo estrato del suelo de 0.50 a 2.50m. Conformado por una arcilla delgada, suelo denso, de color marrón oscuro, con manchas blancas, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. con 3.29% finos (Que pasa la malla N° 200), L.L.= 31.29% e I.P.= 12.31%, de expansión media en condición normal con respecto al I.P. Siendo su clasificación: **SUCS= CL y AASHTO= A-6(12).**

**Calicata N° 04 – Inicio del terreno - Lado Derecho:**

Estrato conformado por una arcilla delgada, suelo denso, de color marrón con manchas blancas, con espesor 0.00 a 2.50m. media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. con 5.48% finos (Que pasa la malla N° 200), L.L.=

31.27% e I.P.= 13.69%, de expansión media en condición normal con respecto al I.P.

Siendo su clasificación: **SUCS= CL** y **AASHTO= A-6(12)**.

## 8.0 REGISTROS GENERALES DEL TRABAJO EJECUTADO EN CAMPO Y LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS:

En las exploraciones a cielos abiertos, se tomaron diferentes tipos de muestras tales como, alteradas e inalteradas, así mismo de los diferentes estratos determinados a través de las inspecciones visuales de las 04 calicatas ejecutadas en el área de estudio, para su posterior clasificación en el Laboratorio de Mecánica de Suelos.

Las calicatas fueron ubicadas y distribuidas dentro de la superficie del área en estudio, de tal manera poder obtener un registro de la estratigrafía general del área de estudio.

Se obtuvieron 06 muestras representativas de los diferentes estratos obtenidos de las excavaciones, y por ende la clasificación por inspección manual visual a lo largo de todos los perfiles estratigráficos, obtenidos de las calicatas ejecutadas.

### 8.1. Análisis Granulométricos-(NTP 339. 128 ASTM - D 422).

Se realizaron los análisis granulométricos de las muestras obtenidas de acuerdo a la **norma ASTM D-422**. Los resultados obtenidos se muestran en los cuadros que a continuación se presentan:

**Cuadro 04 - Análisis Granulométricos**

Calicata N° 01 - Inicio del terreno - Lado Derecho	PROFUNDID AD	CLASIF. SUCS	CLASIF. AASHT O	% FINO
MUESTRA 02	0.45 – 2.50 m	CL	A-6(14)	94.08

Calicata N° 02 - Final del terreno - Lado Derecho	PROFUNDID AD	CLASIF. SUCS	CLASIF. AASHT O	% FINO
MUESTRA 02	0.30 – 1.10 m	CL	A-6(11)	99.82
MUESTRA 03	1.10 – 2.50 m	CH	A-7-6(32)	96.78

<b>Calicata N° 03 – Final del terreno – Lado Derecho</b>	<b>PROFUNDIDAD AD</b>	<b>CLASIF. SUCS</b>	<b>CLASIF. AASHTO</b>	<b>% FINO</b>
MUESTRA 02	0.00 – 0.50 m	CL	A-4(3)	41.64
MUESTRA 03	0.50 – 2.50 m	CL	A-6(12)	3.29

<b>Calicata N° 04 – Inicio del terreno – Lado Derecho</b>	<b>PROFUNDIDAD AD</b>	<b>CLASIF. SUCS</b>	<b>CLASIF. AASHTO</b>	<b>% FINO</b>
MUESTRA 02	0.00 – 2.50m	CL	A-6(12)	5.48

## 8.2. LÍMITES DE CONSISTENCIA-(NTP 339. 129 ASTM – D 4318).

De igual forma se realizaron para las muestras representativas de las calicatas ejecutadas el ensayo de Límites de Consistencia, siendo estos el Límite Líquido y el Límite Plástico.

La siguiente tabla muestra los valores de los límites de consistencias obtenidos de las muestras extraídas de la calicata ejecutada:

### CUADRO 05 – LÍMITES DE CONSISTENCIA

<b>Calicata N° 01 – Inicio del terreno – Lado Izquierdo</b>	<b>PROFUNDIDAD</b>	<b>L.L. ( % )</b>	<b>L.P. ( % )</b>	<b>I.P. ( % )</b>
MUESTRA 02	0.45 – 2.50 m	33.61	19.08	14.53

<b>Calicata N° 02 – Final del terreno – Lado Derecho</b>	<b>PROFUNDIDAD</b>	<b>L.L. ( % )</b>	<b>L.P. ( % )</b>	<b>I.P. ( % )</b>
MUESTRA 02	0.30 – 1.10 m.	31.43	19.29	12.14
MUESTRA 03	1.10 – 2.50 m	55.39	29.39	26.00

<b>Calicata N° 03 - Final</b>				
<b>del terreno - Lado Derecho</b>	<b>PROFUNDIDAD</b>	<b>L.L. ( % )</b>	<b>L.P. ( % )</b>	<b>I.P. ( % )</b>
MUESTRA 02	0.00 – 0.50 m.	26.06	16.89	9.17
MUESTRA 03	0.50 – 2.50 m	31.39	19.08	12.31

<b>Calicata N° 04 – Inicio</b>				
<b>del terreno - Lado Derecho</b>	<b>PROFUNDIDAD</b>	<b>L.L. ( % )</b>	<b>L.P. ( % )</b>	<b>I.P. ( % )</b>
MUESTRA 02	0.00 – 2.50 m	31.27	17.58	13.69

### 8.3. HUMEDADES NATURALES-(NTP 339. 127 ASTM - D 2216).

Realizadas las calicatas y evaluado los perfiles estratigráficos, se tomaron las muestras representativas de los estratos para obtener el contenido de las humedades naturales con la que podemos definir los tipos de suelos, si se encuentran en estados húmedos o saturados y así evaluar los parámetros en sus condiciones más desfavorables (caso saturado), en caso de presentarse.

La siguiente tabla muestra el resumen de los valores de las humedades naturales obtenidas de los estratos.

#### CUADRO 06 - HUMEDADES NATURALES

<b>Calicata N° 01 - Inicio del terreno - Lado Derecho</b>		<b>PROFUNDIDAD</b>	<b>HUMEDAD NATURAL (%)</b>
MUESTRA 02		0.45 – 2.50 m	8.52

<b>Calicata N° 02 - Final del terreno - Lado Derecho</b>		<b>PROFUNDIDAD</b>	<b>HUMEDAD NATURAL (%)</b>
MUESTRA 02		0.30 – 1.10 m	20.59
MUESTRA 03		1.10 – 2.50 m	9.44

<b>Calicata N° 03 - Final del terreno - Lado Derecho</b>	<b>PROFUNDIDAD</b>	<b>HUMEDAD NATURAL (%)</b>
MUESTRA 02	0.00 – 0.50 m	11.78
MUESTRA 03	0.50 – 2.50 m	18.33

<b>Calicata N° 04 - Inicio del terreno - Lado Derecho</b>	<b>PROFUNDIDAD</b>	<b>HUMEDAD NATURAL (%)</b>
MUESTRA 01	0.00 – 2.50 m	10.32

#### **8.4. PESOS UNITARIOS O VOLUMÉTRICOS-(NTP 339. 139 D 1377)**

Así mismo se determinan de las muestras inalteradas obtenidas de las calicatas ejecutadas (los Pesos Unitarios o Volumétricos).

La siguiente tabla muestra los valores obtenidos para las muestras obtenidas en las calicatas ejecutadas.

##### **CUADRO 07 - PESOS UNITARIOS O VOLUMÉTRICOS**

<b>Calicata N° 01 - Inicio del terreno – Lado Derecho</b>	<b>PROFUNDIDAD CIMENTACIÓN</b>	<b>DE PESO VOLUMETRICO (gr/cm3)</b>
MUESTRA 02	0.80 m	1.96

<b>Calicata N° 02 - Final del terreno - Lado Derecho</b>	<b>PROFUNDIDAD CIMENTACIÓN</b>	<b>DE PESO VOLUMETRICO (gr/cm3)</b>
MUESTRA 03	0.80 m.	1.96

<b>Calicata N° 03 - Final del terreno - Lado Derecho</b>	<b>PROFUNDIDAD CIMENTACIÓN</b>	<b>DE PESO VOLUMETRICO (gr/cm3)</b>
MUESTRA 03	0.80 m	1.97

<b>Calicata N° 04 - Inicio del terreno - Lado Derecho</b>	<b>PROFUNDIDAD - CIMENTACIÓN</b>	<b>DE PESO VOLUMETRICO (gr/cm3)</b>
MUESTRA 02	0.80 m.	1.96

#### **8.5. ENSAYOS DE RESISTENCIA DEL SUELO CORTES DIRECTOS-ASTM D3080**

Obtenidas las muestras inalteradas representativas el análisis en el laboratorio se prosiguió a ejecutar el ensayo de Corte Directo, de la muestra inalterada con la finalidad, de encontrar su parámetro de resistencia del material estudiado, que servirán para el cálculo de la capacidad portante del terreno.

#### **CUADRO 08 - ENSAYOS DE RESISTENCIA DEL SUELO - CORTES DIRECTOS**

<b>Calicata N° 01 - Inicio del terreno - Lado Derecho</b>	<b>ANGULO ROZAMIENTO INTERNO FRICCIÓN (°)</b>	<b>DE - N</b>	<b>COHESIO Q. adm. (Kg/cm2) Corrida</b>
MUESTRA 02	19.00°	0.33	1.05
<b>Calicata N° 02 - Final del terreno - Lado Derecho</b>	<b>ANGULO ROZAMIENTO INTERNO FRICCIÓN (°)</b>	<b>DE - N</b>	<b>COHESIO Q. adm. (Kg/cm2) Corrida</b>
MUESTRA 03	21.00°	0.30	1.10
<b>Calicata N° 03 - Final del terreno - Lado Derecho</b>	<b>ANGULO ROZAMIENTO INTERNO FRICCIÓN (°)</b>	<b>DE - N</b>	<b>COHESIO Q. adm. (Kg/cm2) Corrida</b>
MUESTRA 03	22.50°	0.29	1.15
<b>Calicata N° 04 - Inicio del terreno - Lado Derecho</b>	<b>ANGULO ROZAMIENTO INTERNO FRICCIÓN (°)</b>	<b>DE - N</b>	<b>COHESIO Q. adm. (Kg/cm2) Corrida</b>
MUESTRA 02	20.00°	0.32	1.08

## 9.0 NIVEL DE LA NAPA FREÁTICA

El Nivel Freático durante las excavaciones de las calicatas realizadas no fue detectado (no se encontró).

## 10.0 ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

En esta sección se realiza el análisis de la cimentación para el área de estudio y se proponen la capacidad de carga admisible y la magnitud de los posibles asentamientos.

### 10.1 Profundidad de la Cimentación

De acuerdo al análisis de cimentación, trabajo de campo, ensayos de laboratorio, descripción de los perfiles estratigráficos y características del proyecto, se ha considerado, la cimentación será continua y/o corrida, profundidad de cimentación **de Df, 0.80 m**. La estructura estará conformada por una plataforma y/o piso, muros y/o paredes de concreto simple, F'c. 175 kg/cm<sup>2</sup> de resistencia a la compresión a los 28 días.

#### Tipo de Cimentación

Dada la naturaleza del terreno se recomienda utilizar cimentación continua y/o corrida.

#### Cálculo y Análisis de la Capacidad Admisible de Carga

##### 10.1.1 Memoria de Cálculo

Verificado y realizadas las extracciones y la consistencia del suelo, se adoptó calcular la capacidad admisible por corte local aplicando la teoría de Karl Terzaghi, la fórmula modificada desde el punto de vista de la exploración superficial.

##### 10.1.2 Capacidad de Carga Admisible por Falla de Corte Local

La capacidad última y capacidad admisible de carga serán determinadas aplicando la teoría de Karl Terzaghi, utilizando las siguientes expresiones.

$$q_u = 0.867 \cdot C \cdot N'_c + \gamma \cdot D_f \cdot N'_q + 0.40 \cdot \gamma \cdot B \cdot N'_\gamma \quad (\text{Para cimentación aislada})$$

$$q_u = \frac{2}{3} \cdot C \cdot N'_c + \gamma \cdot D_f \cdot N'_q + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N'_\gamma \quad (\text{Para cimentación continua})$$

$$q_{adm} = q_u / F_s$$



**Dónde:**

**CUADRO 09 - Capacidad de Carga Admisible por Falla de Corte Local**

$q_u$	Capacidad Última de Carga
$q_{adm}$	Capacidad Admisible de Carga
$F_s$	Factor de Seguridad
$\gamma$	Densidad Natural o Peso Unitario
$B$	Ancho de la Cimentación
$D_f$	Profundidad de la Cimentación
$C$	Cohesión
$N'_c, N'_q, N'_\gamma$	Factores Adimensionales

**Profundidad de Cimentación corrida Df. 0.80m:**

**Calicata N° 01 Capa 02 – Inicio del terreno - Lado Derecho:**

-	Angulo de fricción interna	:	$\emptyset = 19.00^\circ$
-	Cohesión	:	$C = 0.33 \text{ Kg./cm}^2$
-	Densidad Natural	:	$\gamma_n = 1.96 \times 10^{-3} \text{ Kg./cm}^3$
-	Nivel Freático	:	$D_w = -$
-	Profundidad de la Cimentación	:	$D_f = 0.80\text{m.}$
-	Factor de Carga	:	$N'_c = 11.36$
			$N'_q = 3.61$
			$N'_\gamma = 1.03$
-	Ancho de la Cimentación	:	$B = 1.00 \text{ m.}$
-	Factor de seguridad	:	$F_s = 3$

**Calicata N° 02 Capa 03 – Final del terreno - Lado Derecho:**

- Angulo de fricción interna :  $\emptyset = 21.00^\circ$
- Cohesión :  $C = 0.30 \text{ Kg./cm}^2$
- Densidad Natural :  $\gamma_n = 1.96 \times 10^{-3} \text{ Kg./cm}^3$
- Nivel Freático :  $D_w = -$
- Profundidad de la Cimentación :  $D_f = 0.80\text{m.}$
- Factor de Carga :  $N'_c = 12.37$   
 $N'_q = 4.17$   
 $N'_\gamma = 1.35$
- Ancho de la Cimentación :  $B = 1.00 \text{ m.}$
- Factor de seguridad :  $F_s = 3$

**Calicata N° 03 Capa 03 – Final del terreno - Lado Derecho:**

- Angulo de fricción interna :  $\emptyset = 22.50^\circ$
- Cohesión :  $C = 0.29 \text{ Kg./cm}^2$
- Densidad Natural :  $\gamma_n = 1.97 \times 10^{-3} \text{ Kg./cm}^3$
- Nivel Freático :  $D_w = -$
- Profundidad de la Cimentación :  $D_f = 0.80\text{m.}$
- Factor de Carga :  $N'_c = 13.22$   
 $N'_q = 4.65$   
 $N'_\gamma = 1.65$
- Ancho de la Cimentación :  $B = 1.00 \text{ m.}$
- Factor de seguridad :  $F_s = 3$

**Calicata N° 04 Capa 02 – Inicio del terreno - Lado Derecho:**

- Angulo de fricción interna :  $\emptyset = 20.00^\circ$
- Cohesión :  $C = 0.32 \text{ Kg./cm}^2$
- Densidad Natural :  $\gamma_n = 1.96 \times 10^{-3} \text{ Kg./cm}^3$
- Nivel Freático :  $D_w = -$

- Profundidad de la Cimentación :  $D_f = 0.80\text{m.}$
- Factor de Carga :  $N'_c = 11.85$   
 $N'_q = 3.88$   
 $N'_\gamma = 1.12$
- Ancho de la Cimentación :  $B = 1.00\text{ m.}$
- Factor de seguridad :  $F_s = 3$

### 10.1.3 Determinaciones de las Cargas de Rotura al Corte y Factor de Seguridad (FS = 3)

Reemplazando valores se obtiene:

#### **Capacidades Admisibles para Cimentación corrida, Df, 0.80 m:**

##### **Calicata N° 01 - Capa N° 02 - Inicio del terreno - Lado Derecho:**

$$Q_{ad} = (2/3 \times 0.33 \times 11.36 + 0.00196 \times 0.80 \times 3.61 + 0.50 \times 0.00196 \times 100 \times 1.03)$$

$$Q_{ad} = 1.05 \text{ Kg. /cm}^2$$

##### **Calicata N° 02 - Capa N° 03 - Final del terreno - Lado Derecho:**

$$Q_{ad} = (2/3 \times 0.30 \times 11.36 + 0.00196 \times 0.80 \times 4.17 + 0.50 \times 0.00196 \times 100 \times 1.35)$$

$$Q_{ad} = 1.10 \text{ Kg. /cm}^2$$

##### **Calicata N° 03 - Capa N° 03 - Final del terreno - Lado Derecho:**

$$Q_{ad} = (2/3 \times 0.29 \times 13.22 + 0.00197 \times 0.80 \times 4.65 + 0.50 \times 0.00197 \times 100 \times 1.65)$$

$$Q_{ad} = 1.15 \text{ Kg. /cm}^2$$

##### **Calicata N° 04 - Capa N° 02 - Inicio del terreno - Lado Derecho:**

$$Q_{ad} = (2/3 \times 0.32 \times 11.85 + 0.00196 \times 0.80 \times 3.88 + 0.50 \times 0.00196 \times 100 \times 1.12)$$

$$Q_{ad} = 1.08 \text{ Kg. /cm}^2$$

#### 10.1.4 Cálculo de Asentamientos.

Aplicando el método elástico. Se calculará en base a la teoría de la elasticidad conociendo el tipo de cimentación superficial recomendado, el asentamiento

$$\text{inicial elástico para: } \delta = \frac{q \times B \times (1 - u^2)}{E_s} \times I_f$$

**Dónde:**

$\delta$  = Asentamiento probable en cm.

$q$  = Esfuerzo neto transmitido en Tn/m<sup>2</sup>.

$B$  = Ancho de la cimentación en m.

$E_s$  = Modulo de elasticidad en Tn/m<sup>2</sup>.

$u$  = Relación de Poisson.

$I_f$  = Factor de influencia, en función de la forma y rigidez de la cimentación en cm/m.

**Considerando Asentamiento para Cimentación corrida, Df, 0.80 m:**

**Calicata N° 01 - Capa N° 02 - Inicio del terreno - Lado Derecho:**

$$\delta = \frac{q \cdot B \cdot (1 - u^2)}{E_s} \times I_f$$

$\delta$  = Asentamiento probable

$q$  = 10.45 Tn/m<sup>2</sup>

$B$  = 1.00 m

$E_s$  = 735 Tn/m<sup>2</sup>

$u$  = 0.40

$I_f$  = 0.82

Reemplazando valores se tiene

$$\delta = \frac{10.45 \times 100 \times (1 - 0.40^2)}{735} \times 0.82$$

$\delta = 0.980 \text{ cm. OK} < 2.54 \text{ cm.}$

**Calicata N° 02 - Capa N° 03 – Final del terreno - Lado Derecho:**

$$\delta = \frac{q.B.(1-u^2)}{Es} \times If$$

$$\delta = \text{Asentamiento probable}$$

$$q = 10.98 \text{ Tn/m}^2$$

$$B = 1.00 \text{ m}$$

$$Es = 620 \text{ Tn/m}^2$$

$$u = 0.40$$

$$If = 0.82$$

Reemplazando valores se tiene

$$\delta = \frac{10.98 \times 100 \times (1 - 0.40^2)}{620} \times 0.82 \quad \delta = 1.220 \text{ cm. OK} < 2.54 \text{ cm.}$$

**Calicata N° 03 - Capa N° 03 - Final del terreno - Lado Derecho:**

$$\delta = \frac{q.B.(1-u^2)}{Es} \times If$$

$$\delta = \text{Asentamiento probable}$$

$$q = 11.50 \text{ Tn/m}^2$$

$$B = 1.00 \text{ m}$$

$$Es = 805 \text{ Tn/m}^2$$

$$u = 0.38$$

$$If = 0.82$$

Reemplazando valores se tiene

$$\delta = \frac{11.50 \times 100 \times (1 - 0.38^2)}{805} \times 0.82 \quad \delta = 1.002 \text{ cm. OK} < 2.54 \text{ cm.}$$

**Calicata N° 04 - Capa N° 02 - Inicio del terreno - Lado Derecho:**

$$\delta = \frac{q.B.(1-u^2)}{Es} \times If$$

$$\delta = \text{Asentamiento probable}$$

$$q = 10.82 \text{ Tn/m}^2$$

$$B = 1.00 \text{ m}$$

$$Es = 756 \text{ Tn/m}^2$$

$$u = 0.40$$

$$If = 0.82$$

Reemplazando valores se tiene

$$\delta = \frac{10.82 \times 100 \times (1 - 0.40^2)}{756} \times 0.82 \quad \delta = 0.986 \text{ cm. OK} < 2.54 \text{ cm}$$

## 11.0 AGRESIÓN DEL SUELO AL CONCRETO DE LA CIMENTACIÓN

De acuerdo a las características del suelo encontrado en la calicata, se realizaron los ensayos especiales de laboratorio, los resultados de los análisis químicos de las muestras de los suelos obtenidos, se resume en el cuadro siguiente:

**CUADRO 10 - RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS QUÍMICOS DE LAS MUESTRAS DE LOS SUELOS**

Muestras	pH	C.E	Sales Solubles (ppm)	Cloruros (ppm)	Sulfatos (ppm)	Prof. (m)	
Calicata N° 01 - Capa N°							
02 - Inicio del terreno -	7.20	0.963	0.1471	0.02382	0.04165	0.45	—
Lado Derecho						2.50	
Calicata N° 02 - Capa N°							
02 - Final del terreno -	7.20	0.934	0.1681	0.02147	0.03691	0.30	—
Lado Derecho						1.10	
Calicata N° 02 - Capa N°							
03 - Final del terreno -	7.32	0.842	0.1278	0.01758	0.02456	1.10	—
Lado Derecho						2.50	
Calicata N° 03 - Capa N°							
02 - Final del terreno -	7.18	0.850	0.3789	0.02481	0.04789	0.00	—
Lado Derecho						0.50	
Calicata N° 03 - Capa N°							
03 - Final del terreno -	7.29	0.947	0.1352	0.02105	0.03741	0.50	—
Lado Derecho						2.50	
Calicata N° 04 - Capa N°							
02 - Inicio del terreno -	7.27	0.945	0.1597	0.01489	0.02316	0.00	—
Lado Derecho						2.50	

Dichos valores se encuentran dentro de los límites permisibles de agresividad (Despreciable) del concreto, recomendado utilizar un **Cemento Portland Tipo I**.

**CUADRO 11 - ELEMENTOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACION**

ELEMENTOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACION						
Elemento Nocivo	Límites Permisibles		Tipo de Cemento Recomendado		Grado de Alteración	Observaciones
	ppm	%				
<b>Sulfatos (*)</b>	0 – 1,000	0.00	–	----	Leve	
	1,000	0.10	–			
	2,000	0.20	–	II (IP)	Moderado	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
	2,000	0.20	–	V	Severo	
	20,000	2.00		V más puzolana	Muy Severo	
<b>Cloruros (**)</b>	> 6,000	> 0.60		----	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos
<b>Sales Solubles Totales (**)</b>	> 15,000	> 1.50		----	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación
* Comité 318 – 83 ACI			* Experiencia Existente			

## 12.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 12.1 Conclusiones

- El área en estudio se encuentra ubicada en la Localidad de Huañipo – San Antonio, Distrito de Tingo de Ponaza, Provincia de Picota, Región San Martín
- El área en estudio se encuentra dentro de la zona de sismicidad media (Zona 2), existiendo la posibilidad de que ocurran sismos de intensidades como VII en la escala Mercalli Modificada.
- Se realizaron **cuatro** exploraciones a cielos abiertos (calicatas) dentro del área en estudio con profundidades de 2.50 como máximo.

- De acuerdo a lo observado *in situ*, y lo realizado en el laboratorio de mecánica de suelos de las muestras extraídas en campo, se concluye que en el área de estudio existen los siguientes estratos:

**Calicata N°01 – Inicio del terreno - Lado Derecho.**

En la primera capa se encontró una arena limosa, con mezcla de palos, raíces, material compacto (denso), espesor del estrato de 0.45m.

En la segunda capa se encontró una Arcilla delgada, muy denso, color marrón claro, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. De expansión media en condición normal con respecto al I.P. con espesor de 2.05m. De clasificación **SUCCS: CL**

**Calicata N°02 – Final del terreno - Lado Derecho**

En la primera capa se encontró un material inorgánico con mezcla de palos, turba, raíces, denso de color marrón claro, con espesor de 0.00 a 0.30 m. Suelo no favorable para cimentaciones.

En la segunda capa se encontró una **arcilla inorgánica**, suelo denso, de color marrón oscuro con puntos blancos, de muy alta plasticidad con respecto al L.L. y de alta plasticidad con respecto al I.P. de expansión media en condición normal con respecto al I.P. Espesor del estrato de 0.80m. De clasificación **SUCS: CL**.

En la tercera capa se encontró una **Arcilla delgada**, suelo semi denso, de color marrón claro, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. de expansión media en condición normal con respecto al I.P. Espesor del estrato de 1.40m. De clasificación **SUCS: CH**.

**Calicata N°03 – Final del terreno - Lado Derecho**

En la primera capa se encontró una **arcilla delgada arenosa**, suelo denso, de color marrón claro, de media plasticidad con respecto al L.L. y de baja plasticidad con respecto al I.P. de expansión baja en condición normal con respecto al I.P. espesor de 0.50m.

En la segunda capa se encontró una **arcilla delgada**, suelo denso, de color marrón oscuro, con manchas blancas, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. de expansión media en condición normal con respecto al I.P. espesor del estrato de 2.00 m. De clasificación **SUCS: CL**.



#### **Calicata N°04 – Inicio del terreno - Lado Derecho**

En la primera capa se encontró una **arcilla delgada**, suelo denso, de color marrón con manchas blancas, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. de expansión media en condición normal con respecto al I.P. espesor del estrato de 2.50 m. De clasificación **SUCS: CL**.

- De acuerdo al ensayo de corte directo de las muestras extraídas, y a los ensayos de clasificación del suelo, se puede determinar que la capacidad portante del área en estudio donde:

#### **Calicata N°01 – Inicio del terreno - Lado Derecho**

El tipo de suelo a cimentarse es una Arcilla delgada, muy denso, color marrón claro, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. De expansión media en condición normal con respecto al I.P. con espesor de 2.05m. De clasificación **SUCCS: CL**. Se concluye que la **capacidad portante del suelo de 1.05 kg. /cm2- cimentación corrida**, obtenida la resistencia en el ensayo de corte directo a una profundidad de Df, 0.80 m. Eliminar toda la materia orgánica, relleno no controlado, nivelarlo. CIMENTACIÓN CORRIDA.

#### **Calicata N°02 – Final del terreno - Lado Derecho**

El tipo de suelo a cimentarse es una **arcilla inorgánica**, suelo denso, de color marrón oscuro con puntos blancos, de muy alta plasticidad con respecto al L.L. y de alta plasticidad con respecto al I.P. de expansión media en condición normal con respecto al I.P. Espesor del estrato de 0.80m. De clasificación **SUCS: CL**. Se concluye que la **capacidad portante del suelo de 1.10 kg. /cm2- cimentación corrida**, obtenida la resistencia en el ensayo de corte directo a una profundidad de Df, 0.80 m. Eliminar toda la materia orgánica, relleno no controlado, nivelarlo. CIMENTACIÓN CORRIDA.

#### **Calicata N°03 – Final del terreno - Lado Derecho**

El tipo de suelo a cimentarse es una **arcilla delgada**, suelo denso, de color marrón oscuro, con manchas blancas, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. de expansión media en condición normal con respecto al I.P. espesor del estrato de 2.00 m. De clasificación **SUCS: CL**. Se concluye que la **capacidad portante del suelo de 1.15 kg. /cm2- cimentación**

**corrida**, obtenida la resistencia en el ensayo de corte directo a una profundidad de Df, 0.80 m. Eliminar toda la materia orgánica, relleno no controlado, nivelarlo. CIMENTACIÓN CORRIDA.

#### **Calicata N°04 – Inicio del terreno - Lado Derecho**

El tipo de suelo a cimentarse es una **arcilla delgada**, suelo denso, de color marrón con manchas blancas, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. de expansión media en condición normal con respecto al I.P. espesor del estrato de 2.50 m. De clasificación **SUCS: CL**. Se concluye que la **capacidad portante del suelo de 1.08 kg. /cm<sup>2</sup>- cimentación corrida**, obtenida la resistencia en el ensayo de corte directo a una profundidad de Df, 0.80 m. Eliminar toda la materia orgánica, relleno no controlado, nivelarlo. CIMENTACIÓN CORRIDA.

- La infraestructura a construir será proyectada y diseñada según Norma Técnica E-030 (Diseño Sismo Resistente), para la cual se tendrá en cuenta los siguientes parámetros de diseño: **Cuadro N° 01 – Parámetros para los diseños Sismo – Resistentes. Pag. 13.**
- En la zona comprendida del estudio no se alcanzó al nivel de la napa freática.
- Las condiciones de estabilidad de los materiales geotécnicos de cimentación han sido evaluadas de acuerdo a su estado actual de compacidad y humedad, por lo que, si no hay ningún cambio importante o alteración en ellos, estas condiciones se mantendrán durante la vida útil del Proyecto.
- Los suelos del área en estudio no poseen parámetros de agresividad perjudiciales que podrían afectar al acero estructural y concreto de la cimentación a proyectar, por lo que no será necesario la utilización de cementos y aditivos especiales.
- Para el esfuerzo máximo actuante a nivel de la cimentación, debido a la transmisión de la carga de diseño de las estructuras evaluadas, deben considerarse una superficie de cimentación que genere un esfuerzo transmitido menor al esfuerzo admisible del terreno de apoyo.
- De los análisis químicos, la agresión que ocasiona el suelo bajo el cual se cimienta la estructura, está en función de la presencia de elementos químicos que actúan sobre el concreto y el acero de refuerzo, causándole efectos nocivos y hasta destructivos sobre las estructuras (sulfatos y cloruros principalmente). Sin embargo, la acción química del suelo sobre el concreto sólo ocurre a través del

agua subterránea que reacciona con el concreto: de ese modo el deterioro del concreto ocurre bajo el nivel freático, zona de ascensión capilar o presencia de agua infiltrada por otra razón (rotura de tuberías, lluvias extraordinarias, inundaciones, etc.) Los principales elementos químicos a evaluar son los sulfatos y cloruros por su acción química sobre el concreto y acero del cimiento, respectivamente, y las sales solubles totales por su acción mecánica sobre el cimiento, al ocasionarle asentamientos bruscos por lixiviación (lavado de sales en contacto con el agua). Las concentraciones de estos elementos en proporciones nocivas, aparece en el cuadro 10 - De los resultados de los ensayos químicos, se puede concluir que es necesario se utilice cemento tipo I. En resumen, se concluye que el estrato de suelo que forma parte del contorno donde se propone la cimentación, contiene bajas concentraciones de cloruros, bajas concentraciones de sales solubles totales y bajas concentraciones de sulfatos por lo que deberá emplearse CEMENTO TIPO I.

- A través de la medida de ciertas propiedades básicas y sencillas de los suelos se puede determinar el grado del potencial expansivo del suelo.
- Las propiedades a determinar son:
  - ✓ Límite líquido y Límite Plástico

Este método tiene la ventaja de su fácil realización y de equipamiento disponible en todos los laboratorios. La desventaja es que no se cuantifica la expansión, sino que cualitativamente se establecen categorías de grados del potencial expansivo. **Límite Líquido y Límite Plástico**

Las características plásticas de los suelos pueden ser usados como un indicador primario de las características expansivas de las arcillas. Es natural pensar en una relación como la antes mencionada ya que ambas dependen en la cantidad de agua que una arcilla absorbe. La relación entre las características plásticas y el hinchamiento de los suelos puede establecerse como:

**Cuadro 12 - Grado de Potencial Expansivo**

<b>Grado de Potencial Expansivo</b>	<b>IP</b>
<b>Bajo</b>	<b>0 - 10</b>
<b>Medio</b>	<b>10 - 35</b>
Alto	35 - 55
Muy Alto	> 55

- Los grados del potencial expansivo de los suelos del área de estudio está comprendido como **medio**, cuyos resultados se obtuvieron de los ensayos de laboratorio.
- El área en estudio presenta dos periodos lluviosos, uno entre los meses de febrero a mayo y otro de Setiembre a diciembre, siendo siempre Marzo el mes que registra mayores precipitaciones. En el mapa de isoyetas se tiene una precipitación media anual que varía de 1000 a 1400 mm. La temperatura media anual supera los 25 ° C y con oscilaciones medias anuales por debajo de 16.5°C.
- El área en estudio presenta una topografía ligeramente plana.
- Existencias de fuentes de agua para el mezclado de los rellenos, mejoramientos y para la fabricación del concreto de la red pública de Huañipo – San Antonio.
- Se identificó los suelos según el sistema unificado de clasificación de suelos SUCS y AASHTO.
- La Geomorfología estructuralmente el área en estudio, se muestran suelos medianamente estables.
- El desarrollo del estudio hasta la elaboración del informe técnico final, se ha desarrollado según Norma Técnica E-050. Para lo cual se ha contado con los resultados de los ensayos de Laboratorio de Mecánica de Suelos. También se ha tenido en cuenta lo indicado en la Norma de Cargas E-020, Norma de Diseño Sismo Resistente E-030 (Referente a los parámetros de sitio y condiciones geotécnicas), Norma de Concreto Armado E-060 y la Norma de Albañilería E-070.

## 12.2 Recomendaciones

Tomando en cuenta los resultados obtenidos de la investigación de campo realizado, de los resultados de los ensayos de laboratorio y de las conclusiones obtenidas como producto del análisis de dichos resultados, establecemos las siguientes recomendaciones:

- Para evitar situaciones de inestabilidad derivadas principalmente de la condición suelta en que puedan quedar los suelos de apoyo de las cimentaciones corridas, durante el proceso de construcción que altera totalmente sus propiedades naturales, es necesario compactar previamente el suelo que se encuentra a nivel de la cota de fundación de las estructuras según planos. La estructura estará conformada por una plataforma o piso natural, luego mejorar con una capa de afirmado de 10 cm, seguidamente colocar los muros y/o paredes de concreto simple, F.C. 175 kg/cm<sup>2</sup> de resistencia a la compresión a los 28 días.
- Se recomienda la cimentación continua y/o corrida.
- Se recomienda una profundidad (Df) de 0.80 m.
- Se recomienda, en las excavaciones de cimentación de las zapatas. colocar una capa de solado y después vaciar el concreto de la zapata corrida.
- Para los trabajos de corte, perfilado y excavación de zanjas, considerar maquinaria pesada y trabajo manual.
- Se recomienda eliminar todo el material contaminado con palos, raíces, turba y basuras.
- Se recomienda compactar la plataforma o fondo de excavaciones previo control de calidad
- Considerar para el concreto cemento portland de tipo I – normal para suelos de poca agresividad según análisis químicos.
- Considerar una resistencia de:

Para la **Zona de la calicata N°01 – Inicio del terreno - Lado Derecho**, **capacidad portante del suelo de 1.05 kg. /cm<sup>2</sup>- cimentación corrida**, obtenida la resistencia en el ensayo de corte directo a una profundidad de Df, 0.80 m. Eliminar toda la materia orgánica, relleno no controlado, nivelarlo. **CIMENTACIÓN CORRIDA.**

**Zona de la calicata N°02 – Final del terreno - Lado Derecho, capacidad portante del suelo de 1.10 kg. /cm<sup>2</sup>- cimentación corrida,** obtenida la resistencia en el ensayo de corte directo a una profundidad de Df, 0.80 m. Eliminar toda la materia orgánica, relleno no controlado, nivelarlo. CIMENTACIÓN CORRIDA.

**Zona de la calicata N°03 – Final del terreno - Lado Derecho, capacidad portante del suelo de 1.15 kg. /cm<sup>2</sup>- cimentación corrida,** obtenida la resistencia en el ensayo de corte directo a una profundidad de Df, 0.80 m. Eliminar toda la materia orgánica, relleno no controlado, nivelarlo. CIMENTACIÓN CORRIDA.

**Zona de la calicata N°04 – Inicio del terreno - Lado Derecho, capacidad portante del suelo de 1.08 kg. /cm<sup>2</sup>- cimentación corrida,** obtenida la resistencia en el ensayo de corte directo a una profundidad de Df, 0.80 m. Eliminar toda la materia orgánica, relleno no controlado, nivelarlo. CIMENTACIÓN CORRIDA.

- La Capacidad de carga encontrada para el terreno en la zona de estudio, después de realizar los ensayos de laboratorio y utilizándose la teoría de Terzaghi y Peck (1967) con los parámetros de resistencia al corte directo.
- Trabajándose con sus parámetros reducidos, por la condición del suelo encontrado y el tipo de falla esperada, tomándose como datos para el análisis los resultados se obtiene:

Calicata # Capa #	C-01 – C02 Inicio del terreno - Lado Izquierdo	C-02 – C03 Final del terreno - Lado Derecho	C-03 – C-04 Final del terreno - Lado Derecho	C-04 – Inicio del terreno - Lado Derecho	UNIDAD
Profundidad	0.45 – 2.50	0.30 – 1.10	0.50 – 2.50	0.00 – 2.50	m.
Resistencia del suelo (Cimentación corrida, profundidad de cimentación 0.80m.	<b>1.05</b>	<b>1.10</b>	<b>1.15</b>	<b>1.08</b>	Kg./cm2
- Angulo de fricción	19.00°	21.00°	22.50°	20.00°	grados
- Cohesión	0.33	0.30	0.29	0.32	Kg./cm2
Densidad Volumétrica	1.96	1.96	1.97	1.96	grs./cm3
Humedad Natural	8.52	20.59	18.33	10.32	%
Clasificación SUCS	<b>CL</b>	<b>CL</b>	<b>CL</b>	<b>CL</b>	
Clasificación AASHTO	<b>A-6(14)</b>	<b>A-6(11)</b>	<b>A-4(3)</b>	<b>A-6(12)</b>	

- No se debe cimentar ni construir pisos o veredas sobre relleno, turba ni tierra de cultivo.
- Se debe utilizar un método de curado para las mezclas de concreto, teniendo en cuenta la norma A.S.T.M. C-31, con la finalidad de alcanzar el grado de hidratación y por ende la resistencia mecánica requerida
- Se recomienda realizar diseños de mezcla del concreto y control de calidad respectivo en obra.
- Se recomienda utilizar cementos ASTM- tipo I normal, según análisis físicos químicos del suelo no requiere aditivos
- Es preciso recomendar que las construcciones a realizarse en dicho terreno, se ejecute en épocas de estiaje para evitar en lo posible la saturación de las partidas correspondientes.
- Se recomienda realizar la compactación con maquinaria, pesada y compactador tipo saltarín 30 cm de espesor, para suelos arcillosos, arena arcillosa, arcilla limosa, para las planchas compactadoras considerar un espesor de 10 cm por cada capa.

- Se deberá tener en cuenta todas las conclusiones y recomendaciones antes descritas, dada la importancia de la obra.
- La estructura estará conformada por una plataforma o piso, muros y/o paredes de concreto simple, F.C. 175 kg/cm<sup>2</sup> de resistencia a la compresión a los 28 días.
- El desarrollo del estudio hasta la elaboración del informe técnico final, se ha desarrollado según Norma Técnica E-050. Para lo cual se ha contado con los resultados de los ensayos de Laboratorio de Mecánica de Suelos. También se ha tenido en cuenta lo indicado en la Norma de Cargas E-020, Norma de Diseño Sismo Resistente E-030 (Referente a los parámetros de sitio y condiciones geotécnicas), Norma de Concreto Armado E-060 y la Norma de Albañilería E-070.

Este estudio de suelos es válido sólo para el presente Proyecto. ***“DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”***

### 12.3 RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata # Capa #	C-01 C02 Inicio del terreno Lado Izquierdo	- C-01 C03 Inicio del terreno Lado Izquierdo	- C-02 – C02 Intermedio del terreno - Lado Izquierdo	UNIDAD
Profundidad	0.45 – 2.50	0.30 – 1.10	0.50 – 2.50	m.
Resistencia del suelo (Cimentación corrida, Df. 0.80 m)	<b>1.05</b>	<b>1.10</b>	<b>1.15</b>	Kg./cm <sup>2</sup>
- Angulo de fricción	19	21	22.50	grados
- Cohesión	0.33	0.30	0.29	Kg./cm <sup>2</sup>
Densidad Peso Volumétrico	1.96	1.96	1.97	grs./cm <sup>3</sup>
Humedad Natural	8.52	20.59	18.33	%
Granulometría				
- % que pasa la Malla # 4	100.00%	-	100.00%	%
- % que pasa la malla # 10	99.97%	-	99.97%	%
- % que pasa la malla # 40	99.73%	99.98%	99.78%	%
- % que pasa la malla # 200	94.08%	99.82%	96.71%	%
Límites de consistencia				
- Límite Líquido	33.61	55.39	31.39	%
- Límite Plástico	19.08	29.39	19.08	%
- Índice de plasticidad	14.53	26	12.31	%
Clasificación SUCS	<b>CL</b>	<b>CL</b>	<b>CL</b>	
Clasificación AASHTO	<b>A-6(14)</b>	<b>A-6(1)</b>	<b>A-4(3)</b>	



Calicata # Capa #	C-04 – C02 Final del terreno - Lado Derecho	UNIDAD
Profundidad	0.00 – 2.50	m.
Resistencia del suelo (Cimentación corrida, Df. 0.80 m.	<b>1.08</b>	Kg./cm2
- Angulo de fricción	20.00	grados
- Cohesión	0.32	Kg./cm2
Densidad Peso Volumétrico	1.96	grs./cm3
Humedad Natural	10.32	%
Granulometría		
- % que pasa la Malla # 4	-	%
- % que pasa la malla # 10	99.99%	%
- % que pasa la malla # 40	99.70%	%
- % que pasa la malla # 200	94.52%	%
Límites de consistencia		
- Límite Líquido	31.27	%
- Límite Plástico	17.58	%
- Índice de plasticidad	13.69	%
Clasificación SUCS	<b>CL</b>	
Clasificación AASHTO	<b>A-6(12)</b>	

### 13.0 BIBLIOGRAFIA:

1. ALVA HURTADO J.E MENESES J.F Y GUZMAN V. (1984). “Distribución de Máxima Intensidades Sísmicas en el Perú”. V Congreso Nacional de Ingeniería Civil. Tacna Perú.
2. CASTILLO ALVA.J (1993), Estudio de Peligro Sísmico en el Perú.
3. J.E ALVA HURTADO, PHD, Licuación de suelos en el Perú.
4. INADUR, Instituto de Desarrollo Urbano (Tarapoto).
5. JUAREZ BADILLO – RICO RODRIGFUEZ, Mecánica de Suelos – Tomo I
6. JUAREZ BADILLO – RICO RODRIGFUEZ, Mecánica de Suelos – Tomo II
7. INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALÚRGICO (PERU), Geología del Cuadrángulo de Tarapoto-13k.
8. Calles, carreteras y aeropistas – Raúl Valle Rodas.

<b>Proyecto</b>	: "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"		
<b>Localización</b>	: Localidad de Huañipo, Distrito Tingo de Ponaza, Provincia de Picota - Departamento San Martin.		
<b>Muestra</b>	: Calicata N° 01 - Capa N° 02 - Frente a Carretera - Lado Derecho		
<b>Material</b>	: Arcilla delgada, muy denso, color marrón claro		
<b>Para Uso</b>	: Construcción de Drenaje Pluvial	<b>Kilometraje:</b>	-
<b>Perforación</b>	: Cielo Abierto	<b>Prof. de Muestra:</b>	0.45 - 2.05m.
<b>Hecho Por</b>	: Flores Mozombite Roger Fidel, Torrejon Ushiñahua Derick	<b>Fecha:</b>	01/10/2018

#### **DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL ASTM D - 2216**

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	38.17	42.57	40.15
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	137.37	149.87	143.28
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	129.23	141.48	135.51
PESO DEL AGUA grs	8.14	8.39	7.77
PESO DEL SUELO SECO grs	91.06	98.91	95.36
% DE HUMEDAD	8.94	8.48	8.15
PROMEDIO % DE HUMEDAD	8.52		

#### **PESO ESPECÍFICO ASTM D - 854**

FRASCO	1	2	3	
PESO FRASCO+AGUA+SUELO				grs.
PESO FRASCO+AGUA				grs.
PESO SUELO SECO				grs.
PESO SUELO EN AGUA				grs.
VOLUMEN DEL SUELO				cm3
PESO ESPECIFICO				grs./cm3
PROMEDIO				grs./cm3

#### **DETERMINACIÓN DEL PESO VOLUMÉTRICO ASTM D - 2937**

MOLDE	1	2	3
PESO DE MOLDE grs			
PESO DEL SUELO + MOLDE grs			
PESO DEL SUELO SECO grs			
VOLUMEN DEL MOLDE cm3			
PESO UNITARIO grs/cm3			
PROMEDIO grs/cm3			

**Proyecto** : "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-  
SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

**Localización:** Localidad de Huañipo, Distrito Tingo de Ponaza, Provincia de Picota - Departamento San Martín.

**Perforación:** Cielo Abierto

**Muestra** : Calicata Nº 01 - Capa Nº 02 - Frente a Carretera - Lado Derecho

**Kilometraje:** -

**Material** : Arcilla delgada, muy denso, color marrón claro

**Profundidad de Muestra:** 0.45 - 2.05m.

**Para Uso** : Construcción de Drenaje Pluvial

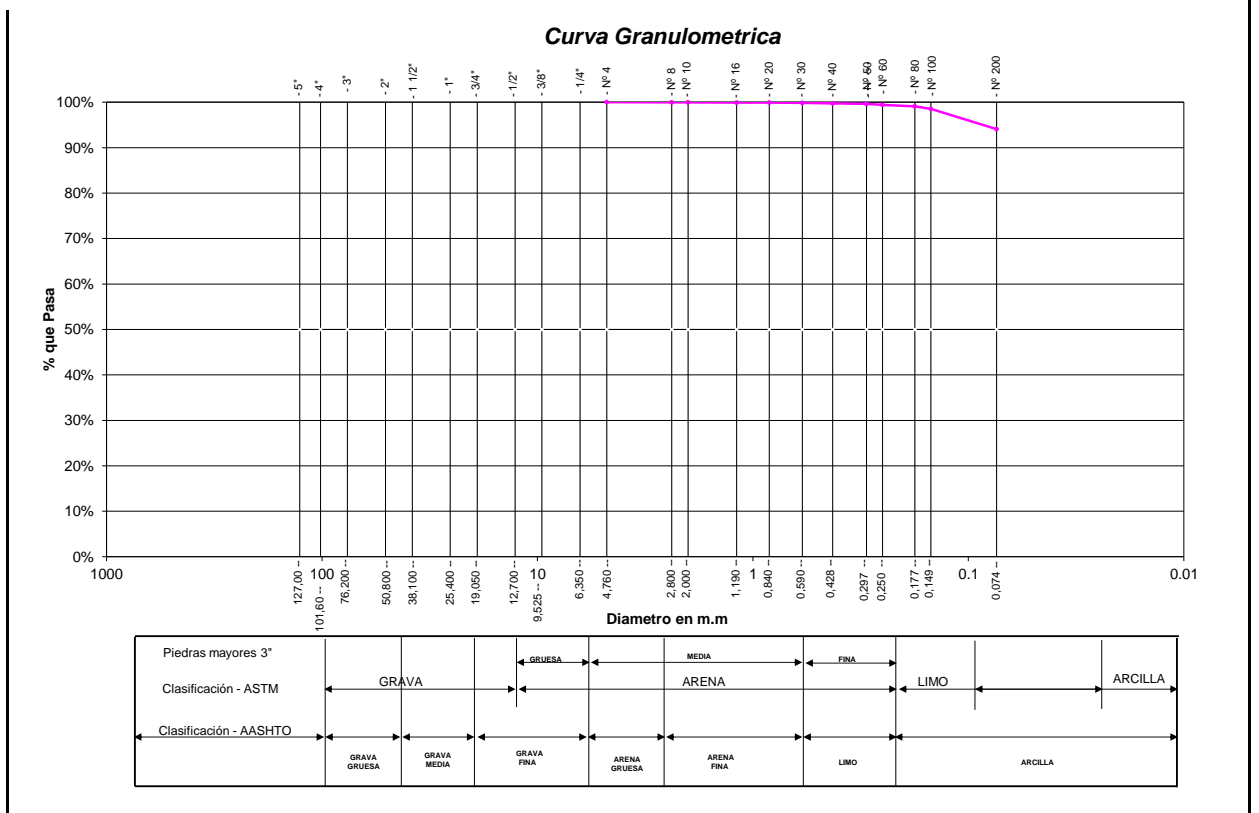
**Hecho Por:** Flores Mozombite Roger Fidel,  
Torrejon Ushiñahua Derick

**Fecha:** 01/10/2018

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø	(mm)					Modulo de Fineza AF:
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:
4"	101.60					Equivalente de Arena:
3"	76.20					<b>Descripción Muestra:</b>
2"	50.80					Arcilla delgada
1 1/2"	38.10					
1"	25.40					
3/4"	19.050					<b>SUCS =</b>
1/2"	12.700					<b>CL</b>
3/8"	9.525					<b>AASHTO =</b>
1/4"	6.350					<b>A-6(14)</b>
Nº 4	4.760	0.00	0.00%	100.00%		LL = 33.61 WT =
Nº 8	2.380	0.29	0.03%	99.97%		LP = 19.08 WT+SAL =
Nº 10	2.000	0.12	0.01%	99.95%		IP = 14.53 WSAL =
Nº 16	1.190	0.30	0.03%	99.92%		IG = WT+SDL =
Nº 20	0.840	0.19	0.02%	99.90%		D 90= %ARC. = 94.08
Nº 30	0.590	0.66	0.08%	99.82%		D 60= %ERR. =
Nº 40	0.426	0.80	0.09%	99.73%		D 30= Cc =
Nº 50	0.297	1.05	0.12%	99.61%		D 10= Cu =
Nº 60	0.250	1.71	0.20%	99.41%		<b>Observaciones :</b>
Nº 80	0.177	2.75	0.32%	99.10%		
Nº 100	0.149	5.07	0.58%	98.51%		
Nº 200	0.074	38.66	4.44%	94.08%		
Fondo	0.01	819.40	94.08%	100.00%		
PESO INICIAL		871.00				

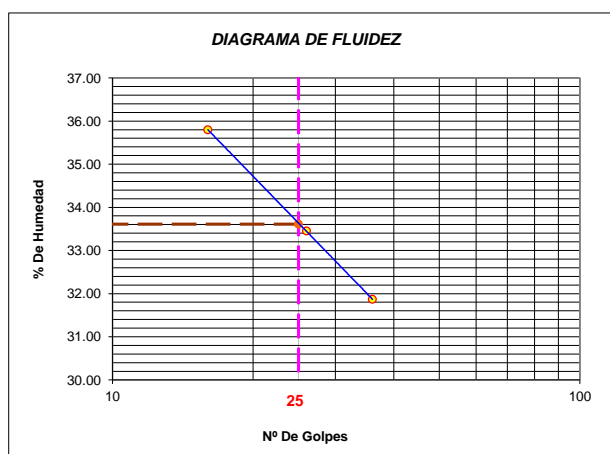
Arcilla delgada, muy denso, color marrón claro, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. con 94.08% finos (Que pasa la malla Nº 200). L.L.= 33.61% e I.P.= 14.53%, de expansión media en condición normal con respecto al I.P.



<b>Proyecto</b>	: "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"		
<b>Localización</b>	: Localidad de Huañipo, Distrito Tingo de Ponaza, Provincia de Picota - Departamento San Martin.	<b>Perforación:</b>	Cielo Abierto
<b>Muestra</b>	: Calicata N° 01 - Capa N° 02 - Frente a Carretera - Lado Derecho	<b>Kilometraje:</b>	-
<b>Material</b>	: Arcilla delgada, muy denso, color marrón claro	<b>Prof. de la Muestra:</b>	0.45 - 2.05m.
<b>Para Uso</b>	: Construcción de Drenaje Pluvial	<b>Hecho Por:</b>	Flores Mozombite Roger Fidel, Torrejon Ushiñahua Derick
		<b>Fecha:</b>	01/10/2018

#### **DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 4318**

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	18.92	19.57	21.18
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	63.95	64.65	66.37
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	52.08	53.35	55.45
PESO DEL AGUA grs	11.87	11.30	10.92
PESO DEL SUELO SECO grs	33.16	33.78	34.27
% DE HUMEDAD	35.80	33.45	31.86
NUMERO DE GOLPES	16	26	36

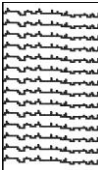



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	33.61
Límite Plástico (%)	19.08
Índice de Plasticidad Ip (%)	14.53
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6(14)
Índice de consistencia Ic	

#### **DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 4318**

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	13.67	13.93	14.30
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	58.78	58.98	59.65
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	51.55	51.75	52.40
PESO DEL AGUA grs	7.23	7.23	7.25
PESO DEL SUELO SECO grs	37.88	37.82	38.10
% DE HUMEDAD	19.09	19.12	19.03
% PROMEDIO	19.08		

—

REGISTRO DE EXCAVACIÓN																	
						Elaboró :		Flores Mozombite Roger Fidel, Torrejon Ushiñahua Derick									
Proyecto :		Estudio de Mecánica de suelos "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"				Revisó :											
						Kilometraje:		-									
Ubicación :		Localidad de Huañipo, Distrito Tingo de Ponaza, Provincia de Picota - Departamento San Martin.				Fecha :		01/10/2018									
Calicata : Nº 01		Nivel freático:		Prof. Exc.: 2.50 (m)		Cota As. 100.00 (msnm)		ESPESOR		HUMEDAD	Observ.						
Cota As. (m)		Est.		Descripción del Estrato de suelo		CLASIFICACIÓN		(m)				(%)					
						AASHTO SUCS SIMBOLO											
100.00		I		Materia organica con mezcla de palos,raices, color marron claro, muy denso		-		PT				0.45		-			
99.55		II		Arcilla delgada, muy denso, color marrón claro, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P con 94.08% finos (Que pasa la malla Nº 200), L.L.= 33.61% e I.P.= 14.53%, de expansión media en condición normal con respecto al I.P.		A-6(14)		CL				2.05		8.52			
97.50																	
OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)																	

<b>Proyecto</b>	: "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"		
<b>Localización</b>	: Localidad de Huañipo, Distrito de Tingo de Ponaza, Provincia de Picota, Departamento San Martin.		
<b>Muestra</b>	: Calicata N° 02 - Capa N° 02 - Parte Fondo - Lado Derecho		
<b>Material</b>	: Arcilla delgada, suelo semi denso, de color marrón claro		
<b>Para Uso</b>	: Construcción de Drenaje Pluvial	<b>Kilometraje:</b>	-
<b>Perforación</b>	: Cielo Abierto	<b>Prof. de Muestra:</b>	0.30 - 1.10m.
<b>Hecho Por</b>	: Flores Mozombite Roger Fidel, Torrejon Ushiñahua Derick	<b>Fecha:</b>	01/10/2018

#### **DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL ASTM D - 2216**

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	37.47	40.41	38.39
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	128.68	131.96	134.81
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	113.06	116.47	118.25
PESO DEL AGUA grs	15.62	15.49	16.56
PESO DEL SUELO SECO grs	75.59	76.06	79.86
% DE HUMEDAD	20.66	20.37	20.74
PROMEDIO % DE HUMEDAD	20.59		

#### **PESO ESPECÍFICO ASTM D - 854**

FRASCO	1	2	3	
PESO FRASCO+AGUA+SUELO				grs.
PESO FRASCO+AGUA				grs.
PESO SUELO SECO				grs.
PESO SUELO EN AGUA				grs.
VOLUMEN DEL SUELO				cm3
PESO ESPECIFICO				grs./cm3
PROMEDIO				grs./cm3

#### **DETERMINACIÓN DEL PESO VOLUMÉTRICO ASTM D - 2937**

MOLDE	1	2	3
PESO DE MOLDE grs			
PESO DEL SUELO + MOLDE grs			
PESO DEL SUELO SECO grs			
VOLUMEN DEL MOLDE cm3			
PESO UNITARIO grs/cm3			
PROMEDIO grs/cm3			

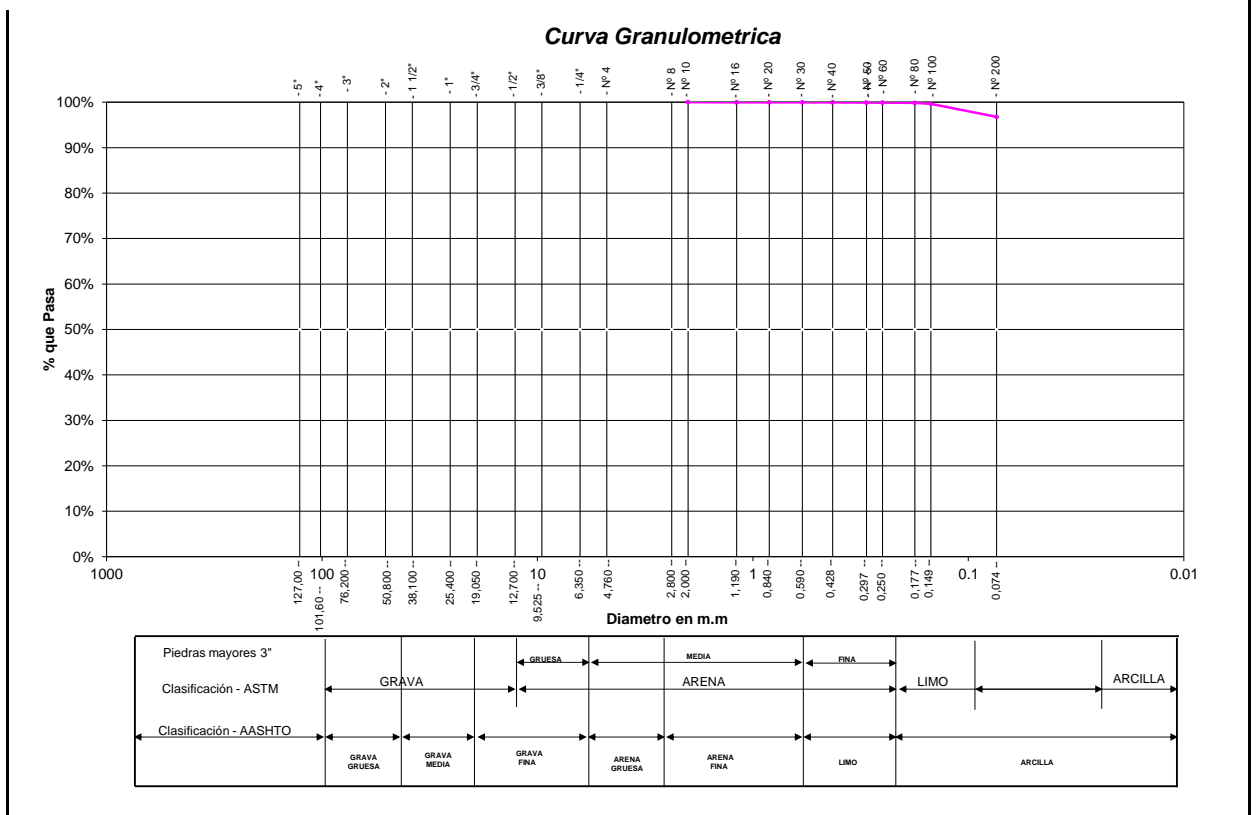




**Proyecto** : "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO- SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"  
**Localización:** Localidad de Huañipo, Distrito de Tingo de Ponaza, Provincia de Picota, Departamento San Martin.  
**Muestra** : Calicata Nº 02 - Capa Nº 02 - Parte Fondo - Lado Derecho  
**Material** : Arcilla delgada, suelo semi denso, de color marrón claro  
**Para Uso** : Construcción de Drenaje Pluvial  
**Perforación:** Cielo Abierto  
**Kilometraje:** -  
**Profundidad de Muestra:** 0.30 - 1.10m.  
**Hecho Por:** Flores Mozombite Roger Fidel, Torrejon Ushiñahua Derick  
**Fecha:** 01/10/2018

# **ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422**

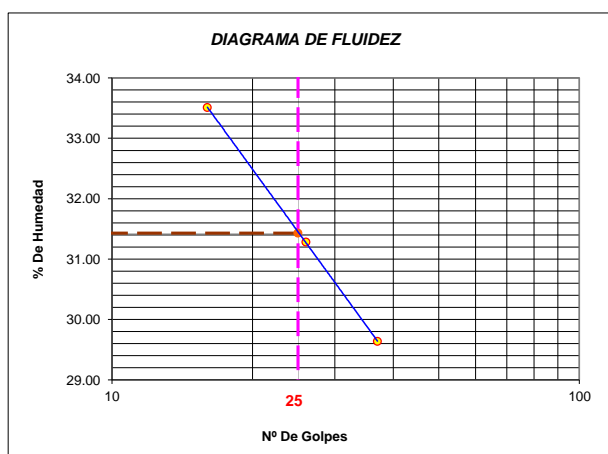
Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø (mm)						Modulo de Fineza AF:
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:
4"	101.60					Equivalente de Arena:
3"	76.20					<b>Descripción Muestra:</b> Arcilla delgada
2"	50.80					
1 1/2"	38.10					
1"	25.40					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
Nº 4	4.760					
Nº 8	2.380					
Nº 10	2.000	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	
Nº 16	1.190	0.14	0.02%	0.02%	99.98%	
Nº 20	0.840	0.06	0.01%	0.03%	99.97%	
Nº 30	0.590	0.12	0.02%	0.04%	99.96%	
Nº 40	0.426	0.11	0.01%	0.06%	99.94%	
Nº 50	0.297	0.12	0.02%	0.07%	99.93%	
Nº 60	0.250	0.29	0.04%	0.11%	99.89%	
Nº 80	0.177	0.43	0.06%	0.16%	99.84%	
Nº 100	0.149	1.52	0.19%	0.36%	99.64%	
Nº 200	0.074	22.34	2.86%	3.22%	96.78%	
Fondo	0.01	754.87	96.78%	100.00%	0.00%	
PESO INICIAL	780.00					



<b>Proyecto</b>	: "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"		
<b>Localización</b>	: Localidad de Huañipo, Distrito de Tingo de Ponaza, Provincia de Picota, Departamento San Martin.	<b>Perforación:</b>	Cielo Abierto
<b>Muestra</b>	: Calicata N° 02 - Capa N° 02 - Parte Fondo - Lado Derecho	<b>Kilometraje:</b>	-
<b>Material</b>	: Arcilla delgada, suelo semi denso, de color marrón claro	<b>Prof. de la Muestra:</b>	0.30 - 1.10m.
<b>Para Uso</b>	: Construcción de Drenaje Pluvial	<b>Hecho Por:</b>	Flores Mozombite Roger Fidel, Torrejon Ushiñahua Derick
		<b>Fecha:</b>	01/10/2018

#### DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 4318

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	18.93	20.68	20.28
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	63.95	65.67	65.64
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	52.65	54.95	55.27
PESO DEL AGUA grs	11.30	10.72	10.37
PESO DEL SUELO SECO grs	33.72	34.27	34.99
% DE HUMEDAD	33.51	31.28	29.64
NUMERO DE GOLPES	16	26	37



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	31.43
Límite Plástico (%)	19.29
Indice de Plasticidad Ip (%)	12.14
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6(11)
Indice de consistencia Ic	

#### DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 4318

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	13.59	15.35	15.51
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	58.71	60.70	60.76
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	51.43	53.36	53.43
PESO DEL AGUA grs	7.28	7.34	7.33
PESO DEL SUELO SECO grs	37.84	38.01	37.92
% DE HUMEDAD	19.24	19.31	19.33
% PROMEDIO	19.29		

**Proyecto** : "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

---

**Localización** : Localidad de Huañipo, Distrito de Tingo de Ponaza, Provincia de Picota - Departamento San Martin.

---

**Muestra** : Calicata N° 02 - Capa N° 03 - Fondo del terreno - Lado Derecho

---

**Material** : Arcilla inorgánica, suelo denso, de color marrón oscuro con puntos blancos

---

**Para Uso** : Construcción de Drenaje Pluvial **Kilometraje:** -

---

**Perforación** : Cielo Abierto **Prof. de Muestra:** 1.10 - 2.50 m.

---

**Hecho Por** : Flores Mozombite Roger Fidel, Torrejon Ushiñahua Derick **Fecha:** 01/10/2018

---

#### **DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL ASTM D - 2216**

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	37.34	36.97	39.52
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	133.90	132.08	133.21
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	125.43	123.85	125.29
PESO DEL AGUA grs	8.47	8.23	7.92
PESO DEL SUELO SECO grs	88.09	86.88	85.77
% DE HUMEDAD	9.62	9.47	9.23
PROMEDIO % DE HUMEDAD	9.44		

#### **PESO ESPECÍFICO ASTM D - 854**

FRASCO	1	2	3	
PESO FRASCO+AGUA+SUELO				grs.
PESO FRASCO+AGUA				grs.
PESO SUELO SECO				grs.
PESO SUELO EN AGUA				grs.
VOLUMEN DEL SUELO				cm3
PESO ESPECIFICO				grs./cm3
PROMEDIO				grs./cm3

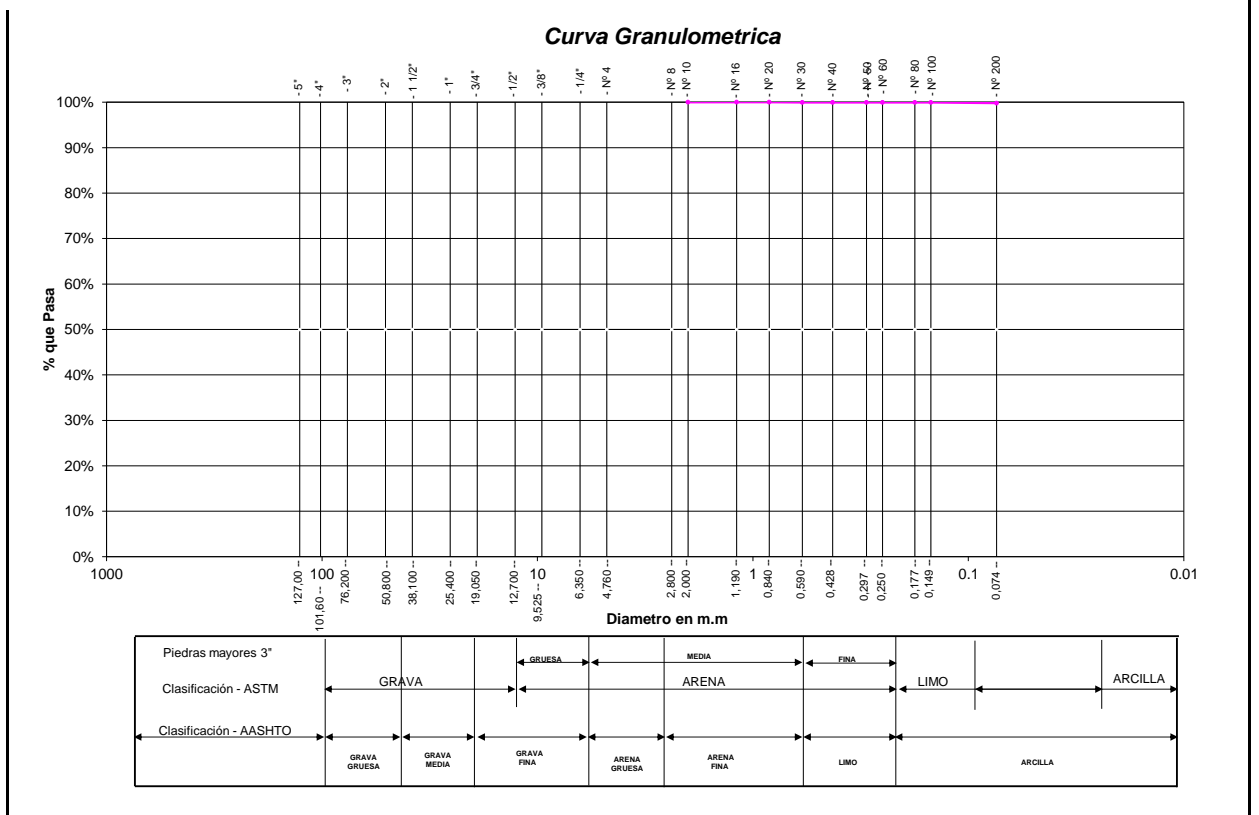
#### **DETERMINACIÓN DEL PESO VOLUMÉTRICO ASTM D - 2937**

MOLDE	1	2	3
PESO DE MOLDE grs			
PESO DEL SUELO + MOLDE grs			
PESO DEL SUELO SECO grs			
VOLUMEN DEL MOLDE cm3			
PESO UNITARIO grs/cm3			
PROMEDIO grs/cm3			

<b>Proyecto</b>	: "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO- SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"		
<b>Localización:</b>	Localidad de Huañipo, Distrito de Tingo de Ponaza, Provincia de Picota - Departamento San Martin.	<b>Perforación:</b>	Cielo Abierto
<b>Muestra</b>	: Calicata Nº 02 - Capa Nº 03 - Fondo del terreno - Lado Derecho	<b>Kilometraje:</b>	-
<b>Material</b>	: Arcilla inorgánica, suelo denso, de color marrón oscuro con puntos blancos	<b>Profundidad de Muestra:</b>	1.10 - 2.50 m.
<b>Para Uso</b>	: Construcción de Drenaje Pluvial	<b>Hecho Por:</b>	Flores Mozombite Roger Fidel, Torrejon Ushiñahua Derick
		<b>Fecha:</b>	01/10/2018

#### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

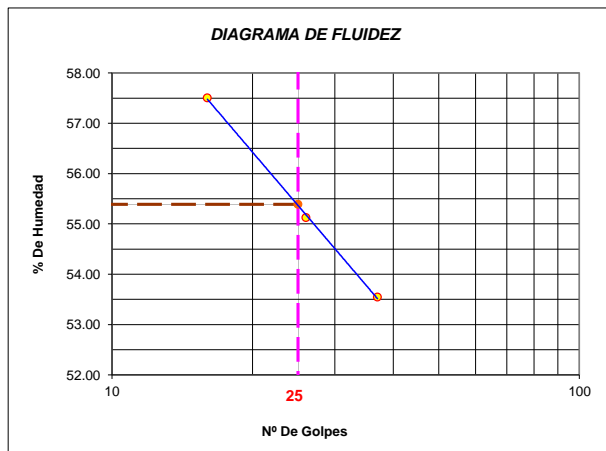
Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø	(mm)					Modulo de Fineza AF:
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:
4"	101.60					Equivalente de Arena:
3"	76.20					<b>Descripción Muestra:</b>
2"	50.80					Arcilla inorgánica
1 1/2"	38.10					
1"	25.40					
3/4"	19.050					<b>SUCS = CH AASHTO = A-7-6(32)</b>
1/2"	12.700					LL = 55.39 WT =
3/8"	9.525					LP = 29.39 WT+SAL =
1/4"	6.350					IP = 26.00 WSAL =
Nº 4	4.760					IG = WT+SDL =
Nº 8	2.380					WSDL =
Nº 10	2.000	0.00	0.00%	100.00%		D 90= %ARC. = 99.82
Nº 16	1.190	0.07	0.01%	99.99%		D 60= %ERR. =
Nº 20	0.840	0.03	0.00%	99.99%		D 30= Cc =
Nº 30	0.590	0.02	0.00%	99.98%		D 10= Cu =
Nº 40	0.426	0.01	0.00%	99.98%		<b>Observaciones :</b>
Nº 50	0.297	0.03	0.00%	99.98%		
Nº 60	0.250	0.03	0.00%	99.97%		
Nº 80	0.177	0.07	0.01%	99.97%		
Nº 100	0.149	0.14	0.02%	99.95%		
Nº 200	0.074	0.98	0.13%	99.82%		
Fondo	0.01	756.62	99.82%	100.00%		
PESO INICIAL	758.00					



<b>Proyecto</b>	: "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"		
<b>Localización</b>	: Localidad de Huañipo, Distrito de Tingo de Ponaza, Provincia de Picota - Departamento San Martin.	<b>Perforación:</b>	Cielo Abierto
<b>Muestra</b>	: Calicata N° 02 - Capa N° 03 - Fondo del terreno - Lado Derecho	<b>Kilometraje:</b>	-
<b>Material</b>	: Arcilla inorgánica, suelo denso, de color marrón oscuro con puntos blancos	<b>Prof. de la Muestra:</b>	1.10 - 2.50 m.
<b>Para Uso</b>	: Construcción de Drenaje Pluvial	<b>Hecho Por:</b>	Flores Mozombite Roger Fidel, Torrejon Ushiñahua Derick
		<b>Fecha:</b>	01/10/2018

#### **DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 4318**

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	19.24	19.54	21.17
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	64.49	64.62	66.42
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	47.97	48.60	50.64
PESO DEL AGUA grs	16.52	16.02	15.78
PESO DEL SUELO SECO grs	28.73	29.06	29.47
% DE HUMEDAD	57.50	55.13	53.55
NUMERO DE GOLPES	16	26	37



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	55.39
Límite Plástico (%)	29.39
Indice de Plasticidad Ip (%)	26.00
Clasificación SUCS	CH
Clasificación AASHTO	A-7-6(32)
Indice de consistencia Ic	

#### **DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 4318**

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	14.38	14.63	15.02
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	59.55	59.90	60.32
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	49.21	49.68	50.05
PESO DEL AGUA grs	10.34	10.22	10.27
PESO DEL SUELO SECO grs	34.83	35.05	35.03
% DE HUMEDAD	29.69	29.16	29.32
% PROMEDIO	29.39		



**Proyecto** : "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

---

**Localización** : Localidad de Huañipo, Distrito de Tingo de Ponaza, Provincia de Picota - Departamento San Martin.

---

**Muestra** : Calicata N° 03 - Capa N° 02 - Fondo del Terreno - Lado Derecho

---

**Material** : Arcilla delgada arenosa, suelo denso, de color marrón claro

---

**Para Uso** : Construcción de Drenaje Pluvial **Kilometraje:** -

---

**Perforación** : Cielo Abierto **Prof. de Muestra:** 0.00 - 0.50m.

---

**Hecho Por** : Flores Mozombite Roger Fidel, Torrejon Ushiñahua Derick **Fecha:** 01/10/2018

---

#### **DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL ASTM D - 2216**

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	75.42	38.16	53.17
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	175.64	151.95	160.69
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	165.05	140.02	149.34
PESO DEL AGUA grs	10.59	11.93	11.35
PESO DEL SUELO SECO grs	89.63	101.86	96.17
% DE HUMEDAD	11.82	11.71	11.80
PROMEDIO % DE HUMEDAD	11.78		

#### **PESO ESPECÍFICO ASTM D - 854**

FRASCO	1	2	3	
PESO FRASCO+AGUA+SUELO				grs.
PESO FRASCO+AGUA				grs.
PESO SUELO SECO				grs.
PESO SUELO EN AGUA				grs.
VOLUMEN DEL SUELO				cm3
PESO ESPECIFICO				grs./cm3
PROMEDIO				grs./cm3

#### **DETERMINACIÓN DEL PESO VOLUMÉTRICO ASTM D - 2937**

MOLDE	1	2	3
PESO DE MOLDE grs			
PESO DEL SUELO + MOLDE grs			
PESO DEL SUELO SECO grs			
VOLUMEN DEL MOLDE cm3			
PESO UNITARIO grs/cm3			
PROMEDIO grs/cm3			

**Proyecto** : "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-  
SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

**Localización:** Localidad de Huañipo, Distrito de Tingo de Ponaza, Provincia de Picota - Departamento San Martin.

**Perforación:** Cielo Abierto

**Muestra** : Calicata Nº 03 - Capa Nº 02 - Fondo del Terreno - Lado Derecho

**Kilometraje:** -

**Material** : Arcilla delgada arenosa, suelo denso, de color marrón claro

**Profundidad de Muestra:** 0.00 - 0.50m.

**Para Uso** : Construcción de Drenaje Pluvial

**Hecho Por:** Flores Mozombite Roger Fidel,  
Torrejon Ushiñahua Derick

**Fecha:** 01/10/2018

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø	(mm)						_____
5"	127.00						Modulo de Fineza AF: _____
4"	101.60						Modulo de Fineza AG: _____
3"	76.20						Equivalente de Arena: _____
2"	50.80						Descripción Muestra:  Arcilla delgada arenosa
1 1/2"	38.10						
1"	25.40						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525						
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
Nº 10	2.000	0.18	0.02%	0.02%	99.98%		
Nº 16	1.190	2.12	0.24%	0.26%	99.74%		
Nº 20	0.840	1.84	0.21%	0.47%	99.53%		
Nº 30	0.590	6.64	0.76%	1.23%	98.77%		
Nº 40	0.426	8.50	0.97%	2.19%	97.81%		
Nº 50	0.297	11.41	1.30%	3.49%	96.51%		
Nº 60	0.250	23.31	2.65%	6.14%	93.86%		
Nº 80	0.177	42.69	4.86%	11.00%	89.00%		
Nº 100	0.149	71.80	8.17%	19.17%	80.83%		
Nº 200	0.074	197.52	22.47%	41.64%	58.36%		
Fondo	0.01	512.99	58.36%	100.00%	0.00%		
PESO INICIAL		879.00					

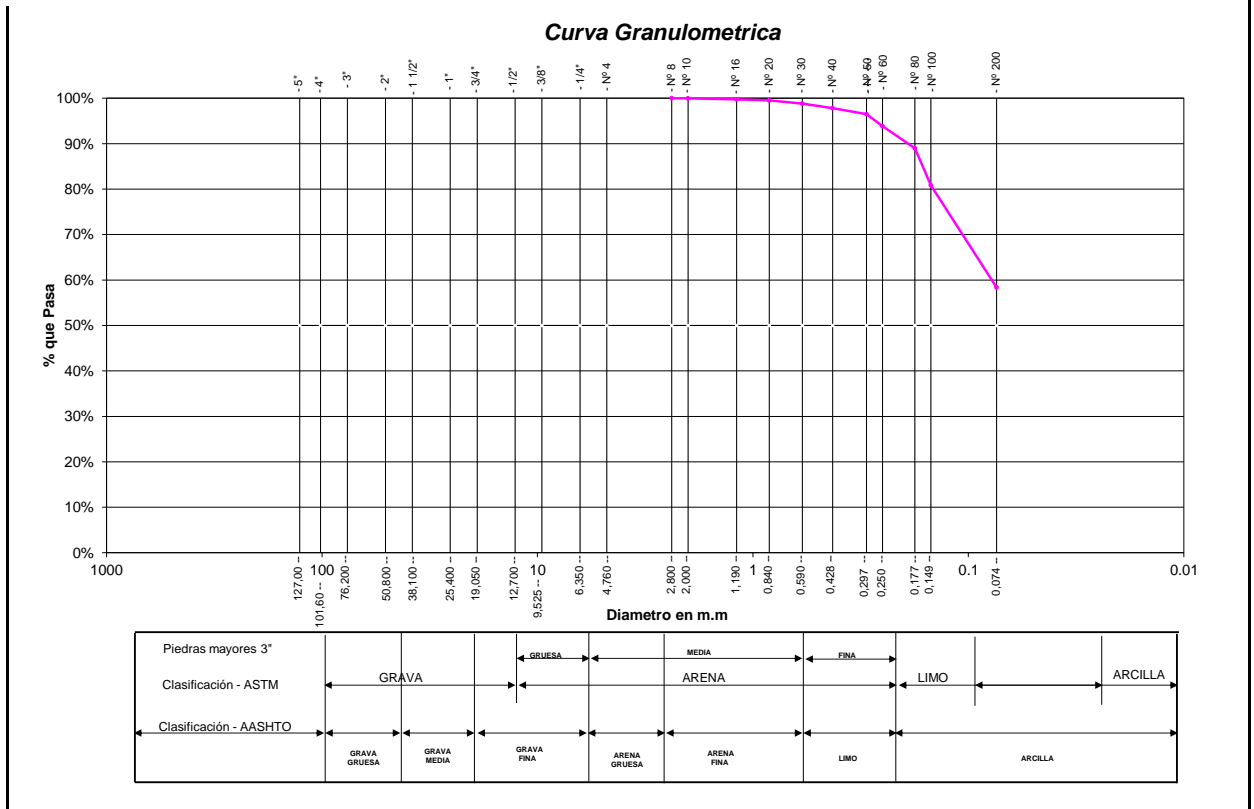
SUCS =	CL	AASHTO =	A-4(3)
LL =	26.06	WT =	
LP =	16.89	WT+SAL =	
IP =	9.17	WSAL =	
IG =		WT+SDL =	
		WSDL =	
D 90=		%ARC. =	58.36
D 60=		%ERR. =	
D 30=		Cc =	
D 10=		Cu =	

Observaciones :

Arcilla delgada arenosa, suelo denso, de color marrón claro, de media plasticidad con respecto al L.L. y de baja plasticidad con respecto al I.P. con 41.64% finos (Que pasa la malla Nº 200), L.L= 26.06% e I.P.=9.17%, de expansión baja en condición normal con respecto al I.P.

**Observaciones :**

Arcilla delgada arenosa, suelo denso, de color marrón claro, de media plasticidad con respecto al L.L. y de baja plasticidad con respecto al I.P. con 41.64% finos (Que pasa la malla Nº 200), L.L.= 26.06% e I.P.=9.17%, de expansión baja en condición normal con respecto al I.P.

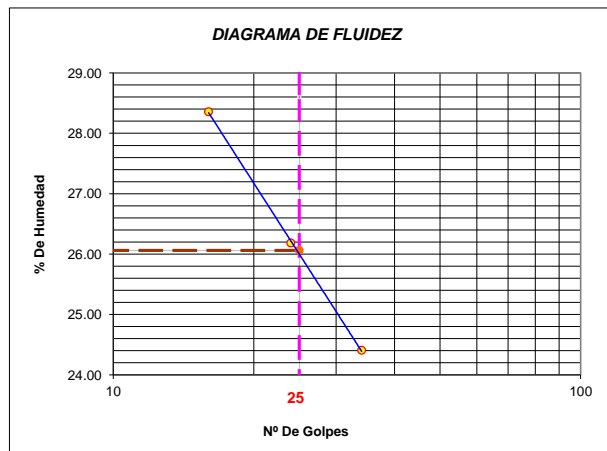




<b>Proyecto</b>	: "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑOPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"		
<b>Localización</b>	: Localidad de Huañoipo, Distrito de Tingo de Ponaza, Provincia de Picota - Departamento San Martin.	<b>Perforación:</b>	Cielo Abierto
<b>Muestra</b>	: Calicata Nº 03 - Capa Nº 02 - Fondo del Terreno - Lado Derecho	<b>Kilometraje:</b>	-
<b>Material</b>	: Arcilla delgada arenosa, suelo denso, de color marrón claro	<b>Prof. de la Muestra:</b>	0.00 - 0.50m.
<b>Para Uso</b>	: Construcción de Drenaje Pluvial	<b>Hecho Por:</b>	Flores Mozombite Roger Fidel, Torrejon Ushiñahua Derick
		<b>Fecha:</b>	01/10/2018

#### **DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 4318**

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	20.74	18.30	18.42
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	67.82	65.38	63.94
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	57.42	55.61	55.01
PESO DEL AGUA grs	10.40	9.77	8.93
PESO DEL SUELO SECO grs	36.68	37.31	36.59
% DE HUMEDAD	28.35	26.19	24.41
NUMERO DE GOLPES	16	24	34



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	26.06
Límite Plástico (%)	16.89
Indice de Plasticidad Ip (%)	9.17
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-4(3)
Indice de consistencia Ic	

#### **DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 4318**

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	15.37	14.36	15.22
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	58.53	60.06	59.23
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	51.14	52.39	55.29
PESO DEL AGUA grs	7.39	7.67	3.94
PESO DEL SUELO SECO grs	35.77	38.03	40.07
% DE HUMEDAD	20.66	20.17	9.83
% PROMEDIO	16.89		



**Proyecto** : "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

---

**Localización** : Localidad de Huañipo, Distrito de Tingo de Ponaza, Provincia de Picota - Departamento San Martin.

---

**Muestra** : Calicata N° 03 - Capa N° 03 - Parte Fondo del Terreno - Lado Derecho

---

**Material** : Arcilla delgada, suelo denso, de color marrón oscuro, con manchas blancas

---

**Para Uso** : Construcción de Drenaje Pluvial **Kilometraje:** -

---

**Perforación** : Cielo Abierto **Prof. de Muestra:** 0.50 - 2.50 m.

---

**Hecho Por** : Flores Mozombite Roger Fidel, Torrejon Ushiñahua Derick **Fecha:** 01/10/2018

---

### **DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL ASTM D - 2216**

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	38.82	37.33	40.25
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	144.30	127.04	134.61
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	127.93	113.28	119.87
PESO DEL AGUA grs	16.37	13.76	14.74
PESO DEL SUELO SECO grs	89.11	75.95	79.62
% DE HUMEDAD	18.37	18.12	18.51
PROMEDIO % DE HUMEDAD	18.33		

### **PESO ESPECÍFICO ASTM D - 854**

FRASCO	1	2	3	
PESO FRASCO+AGUA+SUELO				grs.
PESO FRASCO+AGUA				grs.
PESO SUELO SECO				grs.
PESO SUELO EN AGUA				grs.
VOLUMEN DEL SUELO				cm3
PESO ESPECIFICO				grs./cm3
PROMEDIO				grs./cm3

### **DETERMINACIÓN DEL PESO VOLUMÉTRICO ASTM D - 2937**

MOLDE	1	2	3
PESO DE MOLDE grs			
PESO DEL SUELO + MOLDE grs			
PESO DEL SUELO SECO grs			
VOLUMEN DEL MOLDE cm3			
PESO UNITARIO grs/cm3			
PROMEDIO grs/cm3			

**Proyecto** : "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO- SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

**Localización:** Localidad de Huañipo, Distrito de Tingo de Ponaza, Provincia de Picota - Departamento San Martin.

**Perforación:** Cielo Abierto

**Muestra** : Calicata Nº 03 - Capa Nº 03 - Parte Fondo del Terreno - Lado Derecho

**Kilometraje:** -

**Material** : Arcilla delgada, suelo denso, de color marrón oscuro, con manchas blancas

**Profundidad de Muestra:** 0.50 - 2.50 m.

**Para Uso** : Construcción de Drenaje Pluvial

**Hecho Por:** Flores Mozombite Roger Fidel,  
Torrejon Ushiñahua Derick

**Fecha:** 01/10/2018

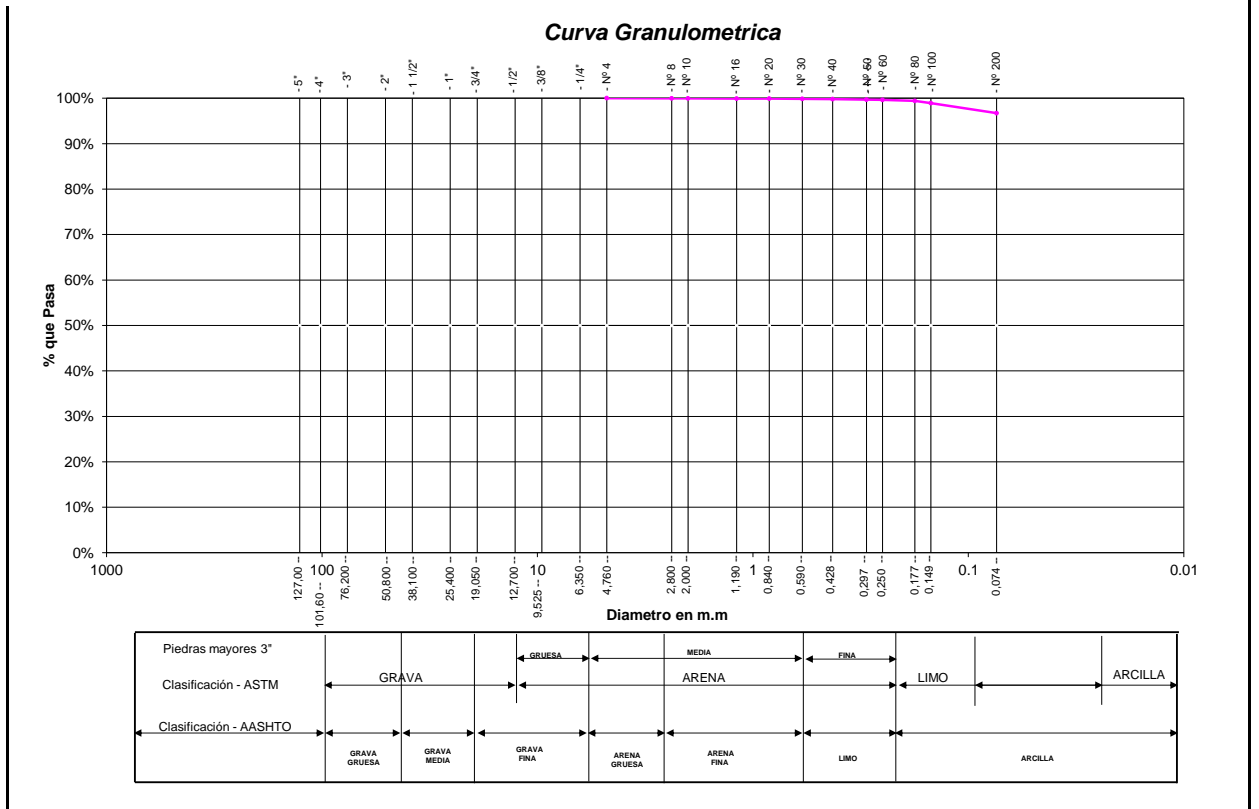
### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø (mm)						Modulo de Fineza AF:
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:
4"	101.60					Equivalente de Arena:
3"	76.20					<b>Descripción Muestra:</b>
2"	50.80					Arcilla delgada
1 1/2"	38.10					
1"	25.40					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
Nº 4	4.760	0.00	0.00%	100.00%		
Nº 8	2.380	0.16	0.02%	99.98%		
Nº 10	2.000	0.10	0.01%	99.97%		
Nº 16	1.190	0.47	0.05%	99.92%		
Nº 20	0.840	0.19	0.02%	99.90%		
Nº 30	0.590	0.55	0.06%	99.83%		
Nº 40	0.426	0.48	0.05%	99.78%		
Nº 50	0.297	0.62	0.07%	99.71%		
Nº 60	0.250	0.94	0.11%	99.60%		
Nº 80	0.177	1.90	0.21%	99.39%		
Nº 100	0.149	4.23	0.48%	98.91%		
Nº 200	0.074	19.41	2.20%	96.71%		
Fondo	0.01	854.95	96.71%	100.00%		
PESO INICIAL	884.00					

SUCS =	CL	AASHTO =	A-612)
LL =	31.39	WT =	
LP =	19.08	WT+SAL =	
IP =	12.31	WSAL =	
IG =		WT+SDL =	
		WSDL =	
D 90=		%ARC. =	96.71
D 60=		%ERR. =	
D 30=		Cc =	
D 10=		Cu =	

#### Observaciones :

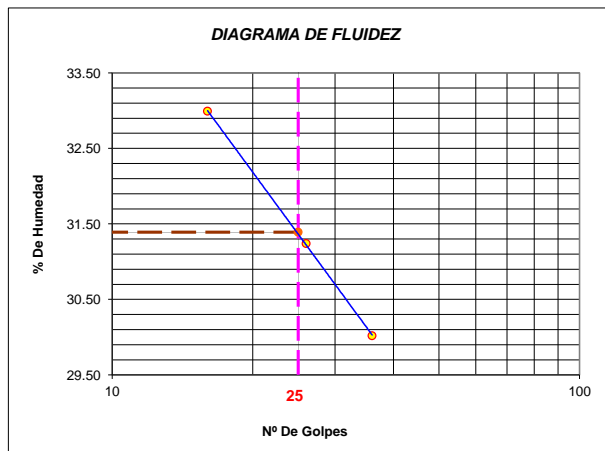
Arcilla delgada, suelo denso, de color marrón oscuro, con manchas blancas, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. con 3.29% finos (Que pasa la malla Nº 200), L.L.= 31.29% e I.P.= 12.31%, de expansión media en condición normal con respecto al I.P.



<b>Proyecto</b>	: "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"		
<b>Localización</b>	: Localidad de Huañipo, Distrito de Tingo de Ponaza, Provincia de Picota - Departamento San Martin.	<b>Perforación:</b>	Cielo Abierto
<b>Muestra</b>	: Calicata N° 03 - Capa N° 03 - Parte Fondo del Terreno - Lado Derecho	<b>Kilometraje:</b>	-
<b>Material</b>	: Arcilla delgada, suelo denso, de color marrón oscuro, con manchas blancas	<b>Prof. de la Muestra:</b>	0.50 - 2.50 m.
<b>Para Uso</b>	: Construcción de Drenaje Pluvial	<b>Hecho Por:</b>	Flores Mozombite Roger Fidel, Torrejon Ushiñahua Derick
		<b>Fecha:</b>	01/10/2018

#### **DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 4318**

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	20.81	18.59	17.89
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	67.73	65.56	64.58
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	56.09	54.38	53.80
PESO DEL AGUA grs	11.64	11.18	10.78
PESO DEL SUELO SECO grs	35.28	35.79	35.91
% DE HUMEDAD	32.99	31.24	30.02
NUMERO DE GOLPES	16	26	36





Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	31.39
Límite Plástico (%)	19.08
Indice de Plasticidad Ip (%)	12.31
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-612)
Indice de consistencia Ic	

#### **DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 4318**

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	13.67	13.93	14.30
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	58.78	58.98	59.65
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	51.55	51.75	52.40
PESO DEL AGUA grs	7.23	7.23	7.25
PESO DEL SUELO SECO grs	37.88	37.82	38.10
% DE HUMEDAD	19.09	19.12	19.03
% PROMEDIO	19.08		



REGISTRO DE EXCAVACIÓN									
						Elaboró :	Flores Mozombite Roger Fidel, Torrejon Ushiñahua Derick		
Proyecto :	Estudio de Mecánica de suelos "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"					Revisó :			
						Kilometraje:	-		
Ubicación :	Localidad de Huañipo, Distrito de Tingo de Ponaza, Provincia de Picota - Departamento San Martin.					Fecha :	01/10/2018		Observ.
Calicata : Nº 03	Nivel freático:	Prof. Exc.:	2.50 (m)	Cota As. 100.00 (msnm)		ESPESOR	HUMEDAD		
Cota As. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo			CLASIFICACIÓN				
				AASHTO	SUCS	SÍMBOLO	(m)	(%)	
100.00	I	Arcilla delgada arenosa, suelo denso, de color marrón claro, de media plasticidad con respecto al L.L. y de baja plasticidad con respecto al I.P. con 41.64% finos (Que pasa la malla Nº 200), L.L.= 26.06% e I.P.=9.17%, de expansión baja en condición normal con respecto al I.P.			A-4(3)	CL		0.50	11.78
99.50									
	II	Arcilla delgada, suelo denso, de color marrón oscuro, con manchas blancas, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. con 3.29% finos (Que pasa la malla Nº 200), L.L.= 31.29% e I.P.= 12.31%, de expansión media en condición normal con respecto al I.P.			A-6(12)	CL		2.00	18.33
97.50									
<b>OBSERVACIONES:</b> Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)									

**Proyecto** : "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

---

**Localización** : Localidad de Huañipo, Distrito de Tingo de Ponaza, Provincia de Picota - Departamento San Martin.

---

**Muestra** : Calicata N° 04 - Capa N° 01 - Frente a Carretera - Lado Derecho

---

**Material** : Arcilla delgada, suelo denso, de color marrón con manchas blancas

---

**Para Uso** : Construcción de Drenaje Pluvial **Kilometraje:** -

---

**Perforación** : Cielo Abierto **Prof. de Muestra:** 0.00 - 2.50 m.

---

**Hecho Por** : Flores Mozombite Roger Fidel, Torrejon Ushiñahua Derick **Fecha:** 01/10/2018

---

#### **DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL ASTM D - 2216**

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	33.72	36.67	34.35
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	143.81	134.89	140.29
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	133.36	125.64	130.58
PESO DEL AGUA grs	10.45	9.25	9.71
PESO DEL SUELO SECO grs	99.64	88.97	96.23
% DE HUMEDAD	10.49	10.40	10.09
PROMEDIO % DE HUMEDAD	10.32		

#### **PESO ESPECÍFICO ASTM D - 854**

FRASCO	1	2	3	
PESO FRASCO+AGUA+SUELO				grs.
PESO FRASCO+AGUA				grs.
PESO SUELO SECO				grs.
PESO SUELO EN AGUA				grs.
VOLUMEN DEL SUELO				cm3
PESO ESPECIFICO				grs./cm3
PROMEDIO				grs./cm3

#### **DETERMINACIÓN DEL PESO VOLUMÉTRICO ASTM D - 2937**

MOLDE	1	2	3
PESO DE MOLDE grs			
PESO DEL SUELO + MOLDE grs			
PESO DEL SUELO SECO grs			
VOLUMEN DEL MOLDE cm3			
PESO UNITARIO grs/cm3			
PROMEDIO grs/cm3			





**Proyecto** : "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

**Localización:** Localidad de Huañipo, Distrito de Tingo de Ponaza, Provincia de Picota - Departamento San Martin.

**Perforación:** Cielo Abierto

**Muestra** : Calicata N° 04 - Capa N° 01 - Frente a Carretera - Lado Derecho

**Kilometraje:** -

**Material** : Arcilla delgada, suelo denso, de color marrón con manchas blancas

**Profundidad de Muestra:** 0.00 - 2.50 m.

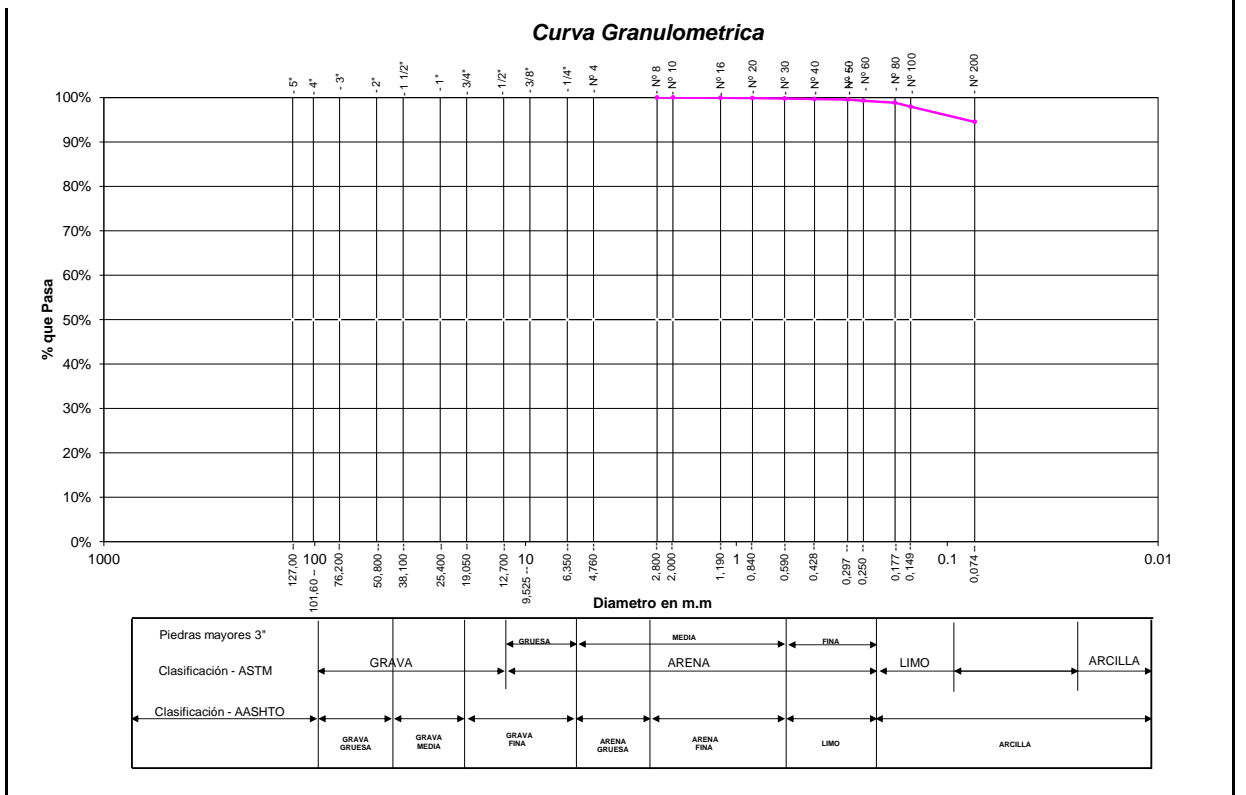
**Para Uso** : Construcción de Drenaje Pluvial

**Hecho Por:** Flores Mozombite Roger Fidel,  
Torrejon Ushinahu Derick

**Fecha:** 01/10/2018

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

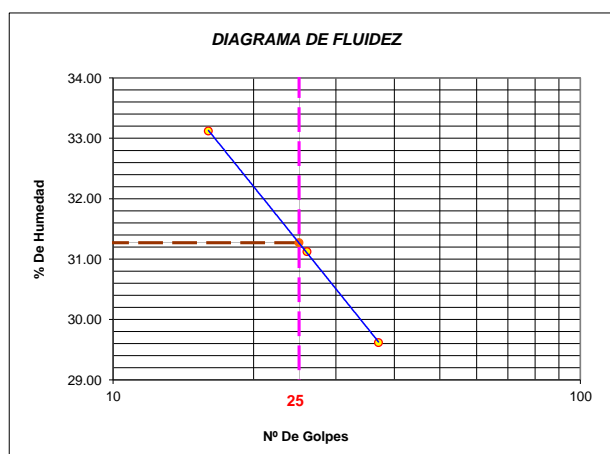
Tamices		Peso	% Retenido	% Retenido	% Que	Especificaciones	Tamaño Máximo:		
Ø	(mm)	Retenido	Parcial	Acumulado	Pasa		Modulo de Fineza AF: _____		
5"	127.00						Modulo de Fineza AG: _____		
4"	101.60						Equivalente de Arena: _____		
3"	76.20						Descripción Muestra: Arcilla delgada		
2"	50.80								
1 1/2"	38.10						SUCS = CL AASHTO = A-6(12)		
1"	25.40								
3/4"	19.050						LL = 31.27	WT =	94.52
1/2"	12.700						LP = 17.58	WT+SAL =	
3/8"	9.525						IP = 13.69	WSAL =	
1/4"	6.350						IG =	WT+SDL =	
Nº 4	4.760							WSDL =	
Nº 8	2.380	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		D 90=	%ARC. =	
Nº 10	2.000	0.07	0.01%	0.01%	99.99%		D 60=	%ERR. =	
Nº 16	1.190	0.33	0.04%	0.05%	99.95%		D 30=	Cc =	
Nº 20	0.840	0.28	0.03%	0.08%	99.92%		D 10=	Cu =	
Nº 30	0.590	0.92	0.11%	0.19%	99.81%		Observaciones :		
Nº 40	0.426	0.94	0.11%	0.30%	99.70%		Arcilla delgada, suelo denso, de color marrón con manchas blancas, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. con 5.48% finos (Que pasa la malla Nº 200), L.L.= 31.27% e I.P.= 13.69%, de expansión media en condición normal con respecto al I.P.		
Nº 50	0.297	1.10	0.13%	0.43%	99.57%				
Nº 60	0.250	2.34	0.28%	0.71%	99.29%				
Nº 80	0.177	3.72	0.44%	1.15%	98.85%				
Nº 100	0.149	7.26	0.86%	2.02%	97.98%				
Nº 200	0.074	29.10	3.46%	5.48%	94.52%				
Fondo	0.01	793.94	94.52%	100.00%	0.00%				
PESO INICIAL		840.00							



<b>Proyecto</b>	: "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"		
<b>Localización</b>	: Localidad de Huañipo, Distrito de Tingo de Ponaza, Provincia de Picota - Departamento San Martin.	<b>Perforación:</b>	Cielo Abierto
<b>Muestra</b>	: Calicata N° 04 - Capa N° 01 - Frente a Carretera - Lado Derecho	<b>Kilometraje:</b>	-
<b>Material</b>	: Arcilla delgada, suelo denso, de color marrón con manchas blancas	<b>Prof. de la Muestra:</b>	0.00 - 2.50 m.
<b>Para Uso</b>	: Construcción de Drenaje Pluvial	<b>Hecho Por:</b>	Flores Mozombite Roger Fidel, Torrejon Ushiñahua Derick
		<b>Fecha:</b>	01/10/2018

#### **DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 4318**

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	18.91	18.32	17.49
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	71.28	72.54	73.38
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	58.25	59.67	60.61
PESO DEL AGUA grs	13.03	12.87	12.77
PESO DEL SUELO SECO grs	39.34	41.35	43.12
% DE HUMEDAD	33.12	31.12	29.62
NUMERO DE GOLPES	16	26	37




Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	31.27
Límite Plástico (%)	17.58
Indice de Plasticidad Ip (%)	13.69
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6(12)
Indice de consistencia Ic	

#### **DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 4318**

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	13.60	15.88	16.03
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	60.70	61.21	61.90
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	53.07	54.39	55.68
PESO DEL AGUA grs	7.63	6.82	6.22
PESO DEL SUELO SECO grs	39.47	38.51	39.65
% DE HUMEDAD	19.33	17.71	15.69
% PROMEDIO	17.58		



REGISTRO DE EXCAVACIÓN									
						Elaboró :	Flores Mozombite Roger Fidel, Torrejon Ushiñahua Derick		
Proyecto :	Estudio de Mecánica de suelos "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"					Revisó :			
						Kilometraje:	-		
Ubicación :	Localidad de Huañipo, Distrito de Tingo de Ponaza, Provincia de Picota - Departamento San Martin.					Fecha :	01/10/2018	Observ.	
Calicata : Nº 04	Nivel freático:	Prof. Exc.:	2.50 (m)	Cota As.	100.00 (msnm)	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)		
Cota As. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo			CLASIFICACIÓN				
		AASHTO	SUCS	SIMBOLO					
100.00	I	Arcilla delgada, suelo denso, de color marrón con manchas blancas, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. con 5.48% finos (Que pasa la malla Nº 200), L.L.= 31.27% e I.P.= 13.69%, de expansión media en condición normal con respecto al I.P.			A-6(12)	CL		2.50	10.32
97.50									
<b>OBSERVACIONES:</b> Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)									

## ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

**UBICACIÓN** : Localidad de Huañipo, Distrito de Tingo de Ponaza, Provincia de Picota - Departamento San Martin.

**MUESTRA** : Calicata Nº 01 - Capa Nº 02 - Frente a Carretera - Lado Derecho

**FECHA** : Oct-18

**HECHO POR:** Flores Mozombite Roger Fidel, Torrejon Ushiñahua Derick

**DESCRIP. DEL SUELO:** Arcilla delgada

**ESTADO DEL SUELO:** Inalterado

**KILOMETRAJE** :

Sondaje : 01  
Muestra : 02

Profundidad : 0.80  
Estado : INALTERADO

Velocidad : 0.5 mm/min  
Clasificación SUCS: CL

### ESPECIMEN 1

**Altura:** 20.00 mm  
**Lado :** 60.00 mm  
**D. Seca:** 1.80 gr/cm<sup>3</sup>  
**Humedad:** 8.94 %  
**Esf. Normal :** 0.56 kg/cm<sup>2</sup>  
**Esf. Corte:** 0.50 kg/cm<sup>2</sup>

### ESPECIMEN 2

**Altura:** 20.00 mm  
**Lado :** 60.00 mm  
**D. Seca:** 1.81 gr/cm<sup>3</sup>  
**Humedad:** 8.48 %  
**Esf. Normal :** 1.11 kg/cm<sup>2</sup>  
**Esf. Corte:** 0.70 kg/cm<sup>2</sup>

### ESPECIMEN 3

**Altura:** 20.00 mm  
**Lado :** 60.00 mm  
**D. Seca:** 1.81 gr/cm<sup>3</sup>  
**Humedad:** 8.15 %  
**Esf. Normal :** 1.67 kg/cm<sup>2</sup>  
**Esf. Corte:** 0.89 kg/cm<sup>2</sup>

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo Normalizado ( $\tau/\sigma$ )
0.00	0.00	0.00
0.25	0.11	0.20
0.50	0.18	0.33
0.75	0.23	0.40
1.00	0.25	0.45
1.25	0.28	0.49
1.50	0.31	0.55
1.75	0.33	0.58
2.00	0.35	0.61
2.25	0.37	0.64
2.50	0.39	0.67
2.75	0.40	0.69
3.00	0.41	0.71
3.25	0.43	0.73
3.50	0.43	0.74
3.75	0.45	0.76
4.00	0.46	0.77
4.25	0.47	0.78
4.50	0.48	0.80
4.75	0.48	0.80
4.99	0.49	0.81
5.25	0.50	0.82
5.50	0.50	0.83

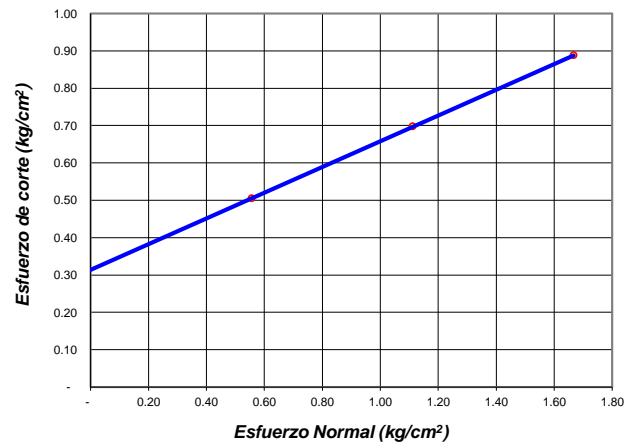
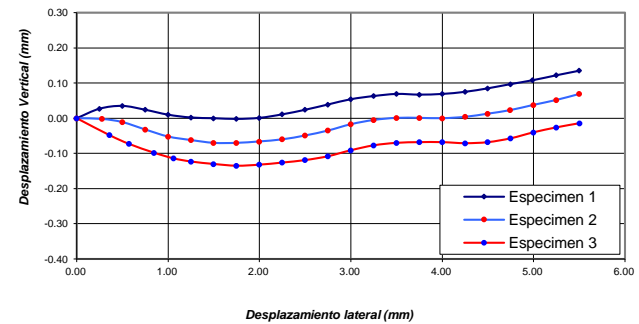
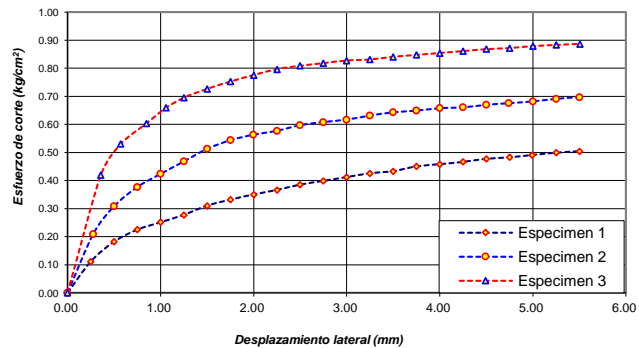
Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo Normalizado ( $\tau/\sigma$ )
0.00	0.00	0.00
0.28	0.21	0.19
0.50	0.31	0.28
0.75	0.38	0.34
1.00	0.42	0.38
1.25	0.47	0.41
1.50	0.51	0.45
1.75	0.54	0.48
2.00	0.56	0.49
2.25	0.58	0.50
2.50	0.60	0.52
2.75	0.61	0.52
3.00	0.62	0.53
3.25	0.63	0.54
3.50	0.64	0.55
3.75	0.65	0.55
4.00	0.66	0.55
4.25	0.66	0.55
4.50	0.67	0.56
4.74	0.68	0.56
5.00	0.68	0.56
5.25	0.69	0.57
5.50	0.70	0.57

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo Normalizado ( $\tau/\sigma$ )
0.00	0.00	0.00
0.36	0.42	0.25
0.57	0.53	0.32
0.85	0.60	0.36
1.06	0.66	0.39
1.25	0.70	0.41
1.50	0.73	0.43
1.75	0.75	0.44
2.00	0.78	0.45
2.25	0.80	0.46
2.50	0.81	0.47
2.75	0.82	0.47
3.00	0.83	0.47
3.25	0.83	0.47
3.50	0.84	0.48
3.75	0.85	0.48
4.00	0.85	0.48
4.25	0.86	0.48
4.50	0.87	0.48
4.75	0.87	0.48
5.00	0.88	0.48
5.25	0.88	0.48
5.51	0.89	0.48

OBSERVACIONES:

## ENSAYO DE CORTE DIRECTO RESIDUAL

ASTM D3080



### **ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080**

**PROYECTO :** "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

**UBICACIÓN :** Localidad de Huañipo, Distrito de Tingo de Ponaza, Provincia de Picota - Departamento San Martín.

**FECHA :** Oct-18

Sondaje : 01      Profundidad : 0.80

Muestra : Calicata N° 01 - Capa N° 02 -

Frete a Carretera - Lado Derecho

Estado : INALTERADO

Nº ANILLO	1	2	3
Esfuerzo Normal	0.56	1.11	1.67
Esfuerzo de corte	0.50	0.70	0.89

#### Resultados:

<b>Cohesión (c):</b>	<b>0.33 kg/cm²</b>
<b>Ang. Fricción (φ):</b>	<b>19.00 °</b>

### CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE SIN NIVEL FREÁTICO

DATOS :

		DATOS NORMALES	DATOS CORREGIDOS
$\gamma$	: PESO VOLUMETRICO	1.96	0.00196
$\phi$	: ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (EN GRADOS)	19	19.00
$Q_c$	: CAPACIDAD PORTANTE	-	1.05
$N'_c$	: COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE CARGA PARA FALLA LOCAL	11.36	11.36
$N'_q$	: COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE CARGA PARA FALLA LOCAL	3.61	3.61
$N'_\gamma$	: COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE CARGA PARA FALLA LOCAL	1.03	1.03
$F_s$	: FACTOR DE SEGURIDAD ( 3 )	3.00	3
$P_t$	: PRESION DE TRABAJO $Q_c/F$	-	3.14
$B$	: ANCHO DE ZAPATA	1.00	100
$D_f$	: PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	0.80	80
$C$	: COHESION	0.33	0.33

### CALCULO DEL ASENTAMIENTO

DATOS:

		DATOS NORMALES	DATOS CORREGIDOS
$\delta$	: Asentamiento probable (cm)	-	
$q_s$	: Capacidad Admisible (kg/cm <sup>2</sup> )	10.45	10.453
$\mu$	: Relación de Poison	0.40	0.4
$E_s$	: Módulo de Elasticidad (Tn/m <sup>2</sup> )	735	73.5
$I_w$	: Factor de Influencia en función a la forma (cm/m)	0.82	0.82
$B$	: Ancho de cimentación (m)	1.00	100

$$\delta = 0.980 < 2.54 \text{ cm} \quad \delta = q_s \cdot B \cdot (1 - \mu^2) \cdot \frac{I_w}{E_s}$$

Cimentacion Corrida

$$q_u = 2/3 C N'_c + \gamma D_f N'_q + 0.50 \gamma B N'_\gamma$$

$$q_u = 3.136$$

$$q_{adm} = 1.05 \quad 0.90 \quad 1.045$$

Cimentacion Cuadrada

$$q_u = 0.867 C N'_c + \gamma D_f N'_q + 0.40 \gamma B N'_\gamma$$

$$q_u = 3.858$$

$$q_u = 1.29$$



## ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

**UBICACIÓN** : Localidad de Huañipo, Distrito de Tingo de Ponaza, Provincia de Picota, Departamento San Martin.

**MUESTRA** : Calicata Nº 02 - Capa Nº 03 - Parte Fondo-  
Lado Derecho

**DESCRIP. DEL SUELO:** Arcilla inorgánica

**FECHA** : Oct-18

**ESTADO DEL SUELO:** Inalterado

**HECHO POR:** Flores Mozombite Roger Fidel, Torrejon  
Ushiñahua Derick

**KILOMETRAJE** :

Sondaje : 02                      Profundidad : 0.80                      Velocidad : 0.5 mm/min  
Muestra : 03                      Estado : INALTERADO                      Clasificación SUCS: CH

### ESPECIMEN 1

**Altura:** 20.00 mm  
**Lado :** 60.00 mm  
**D. Seca:** 1.79 gr/cm<sup>3</sup>  
**Humedad:** 9.62 %  
**Esf. Normal :** 0.56 kg/cm<sup>2</sup>  
**Esf. Corte:** 0.52 kg/cm<sup>2</sup>

### ESPECIMEN 2

**Altura:** 20.00 mm  
**Lado :** 60.00 mm  
**D. Seca:** 1.79 gr/cm<sup>3</sup>  
**Humedad:** 9.47 %  
**Esf. Normal :** 1.11 kg/cm<sup>2</sup>  
**Esf. Corte:** 0.72 kg/cm<sup>2</sup>

### ESPECIMEN 3

**Altura:** 20.00 mm  
**Lado :** 60.00 mm  
**D. Seca:** 1.79 gr/cm<sup>3</sup>  
**Humedad:** 9.23 %  
**Esf. Normal :** 1.67 kg/cm<sup>2</sup>  
**Esf. Corte:** 0.94 kg/cm<sup>2</sup>

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo Normalizado ( $\tau/\sigma$ )
0.00	0.00	0.00
0.25	0.12	0.22
0.50	0.19	0.35
0.75	0.24	0.42
1.00	0.26	0.47
1.25	0.29	0.51
1.50	0.32	0.57
1.75	0.34	0.60
2.00	0.36	0.63
2.25	0.38	0.66
2.50	0.40	0.69
2.75	0.41	0.71
3.00	0.42	0.73
3.25	0.44	0.75
3.50	0.45	0.76
3.75	0.46	0.78
4.00	0.47	0.79
4.25	0.48	0.80
4.50	0.49	0.82
4.75	0.49	0.82
4.99	0.50	0.83
5.25	0.51	0.84
5.50	0.52	0.85

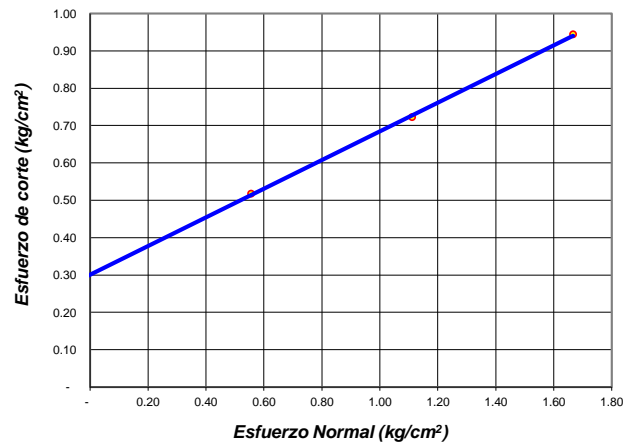
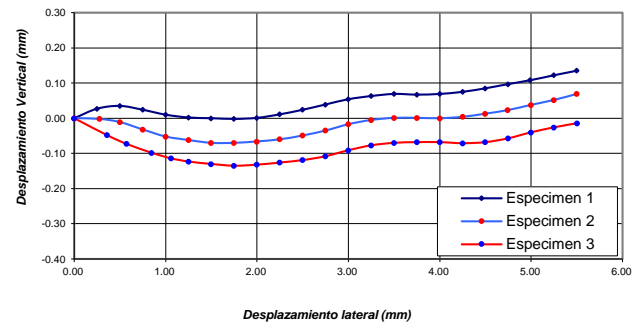
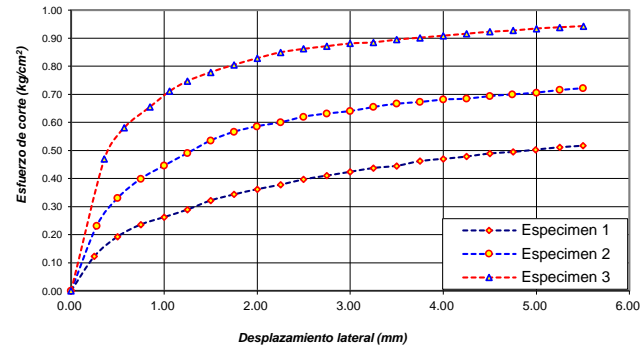
Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo Normalizado ( $\tau/\sigma$ )
0.00	0.00	0.00
0.28	0.23	0.21
0.50	0.33	0.30
0.75	0.40	0.36
1.00	0.45	0.40
1.25	0.49	0.43
1.50	0.54	0.47
1.75	0.57	0.50
2.00	0.59	0.51
2.25	0.60	0.52
2.50	0.62	0.54
2.75	0.63	0.54
3.00	0.64	0.55
3.25	0.65	0.56
3.50	0.67	0.57
3.75	0.67	0.57
4.00	0.68	0.57
4.25	0.68	0.57
4.50	0.69	0.58
4.74	0.70	0.58
5.00	0.71	0.58
5.25	0.72	0.59
5.50	0.72	0.59

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo Normalizado ( $\tau/\sigma$ )
0.00	0.00	0.00
0.36	0.47	0.28
0.57	0.58	0.35
0.85	0.65	0.39
1.06	0.71	0.42
1.25	0.75	0.44
1.50	0.78	0.46
1.75	0.81	0.47
2.00	0.83	0.48
2.25	0.85	0.49
2.50	0.86	0.50
2.75	0.87	0.50
3.00	0.88	0.50
3.25	0.89	0.50
3.50	0.90	0.51
3.75	0.90	0.51
4.00	0.91	0.51
4.25	0.92	0.51
4.50	0.92	0.51
4.75	0.93	0.51
5.00	0.93	0.51
5.25	0.94	0.51
5.51	0.94	0.51

OBSERVACIONES:

## ENSAYO DE CORTE DIRECTO RESIDUAL

ASTM D3080



## ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

**PROYECTO :** "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

**UBICACIÓN :** Localidad de Huañipo, Distrito de Tingo de Ponaza, Provincia de Picota, Departamento San Martín.

**FECHA :** Oct-18

Sondaje : 02 Profundidad : 0.80

Muestra : Calicata N° 02 - Capa N° 03 - Parte

Estado : INALTERADO

N° ANILLO	1	2	3
Esfuerzo Normal	0.56	1.11	1.67
Esfuerzo de corte	0.52	0.72	0.94

### Resultados:

**Cohesión (c):** 0.30 kg/cm<sup>2</sup>  
**Ang. Fricción (φ):** 21.00 °

### CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE SIN NIVEL FREÁTICO

#### DATOS :

		DATOS NORMALES	DATOS CORREGIDOS
$\gamma$	: PESO VOLUMETRICO	1.96	0.00196
$\phi$	: ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (EN GRADOS)	21	21.00
$Q_c$	: CAPACIDAD PORTANTE	-	1.10
$N'_c$	: COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE CARGA PARA FALLA LOCAL	12.37	12.37
$N'_q$	: COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE CARGA PARA FALLA LOCAL	4.17	4.17
$N'_\gamma$	: COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE CARGA PARA FALLA LOCAL	1.35	1.35
$F_s$	: FACTOR DE SEGURIDAD ( 3 )	3.00	3
$P_t$	: PRESION DE TRABAJO $Q_c/F$	-	3.29
$B$	: ANCHO DE ZAPATA	1.00	100
$D_f$	: PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	0.80	80
$C$	: COHESION	0.30	0.30

### CALCULO DEL ASENTAMIENTO

#### DATOS:

		DATOS NORMALES	DATOS CORREGIDOS
$\delta$	: Asentamiento probable (cm)	-	
$q_s$	: Capacidad Admisible (kg/cm <sup>2</sup> )	10.98	10.977
$\mu$	: Relación de Poison	0.40	0.4
$E_s$	: Módulo de Elasticidad (Tn/m <sup>2</sup> )	620	62
$I_w$	: Factor de Influencia en función a la forma (cm/m)	0.82	0.82
$B$	: Ancho de cimentación (m)	1.00	100

$$\delta = 1.220 < 2.54 \text{ cm} \quad \delta = q_s \cdot B \cdot (1 - \mu^2) \cdot \frac{I_w}{E_s}$$

#### Cimentacion Corrida

$$q_u = 2/3 C N'_c + \gamma D_f N'_q + 0.50 \gamma B N'_\gamma$$

$$q_u = 3.293$$

$$q_{adm} = 1.10 \quad 0.90 \quad 1.098$$

## ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

**UBICACIÓN** : Localidad de Huañipo, Distrito de Tingo de Ponaza, Provincia de Picota - Departamento San Martin.

**MUESTRA** : Calicata Nº 03 - Capa Nº 03 - Fondo del ter

**FECHA** : Octubre 2018

**DESCRIP. DEL SUELO:** Arcilla delgada

**HECHO POR:** Flores Mozombite Roger Fidel, Torrejon  
Ushiñahua Derick

**ESTADO DEL SUELO:** Inalterado

Sondaje : 03

Profundidad : 0.80

Velocidad : 0.7 mm/min

Muestra : 03

Estado : INALTERADO

Clasificación SUCS: CL

### ESPECIMEN 1

**Altura:** 20.00 mm  
**Lado :** 60.00 mm  
**D. Seca:** 1.66 gr/cm<sup>3</sup>  
**Humedad:** 18.37 %  
**Esf. Normal :** 0.56 kg/cm<sup>2</sup>  
**Esf. Corte:** 0.51 kg/cm<sup>2</sup>

### ESPECIMEN 2

**Altura:** 20.00 mm  
**Lado :** 60.00 mm  
**D. Seca:** 1.67 gr/cm<sup>3</sup>  
**Humedad:** 18.12 %  
**Esf. Normal :** 1.11 kg/cm<sup>2</sup>  
**Esf. Corte:** 0.76 kg/cm<sup>2</sup>

### ESPECIMEN 3

**Altura:** 20.00 mm  
**Lado :** 60.00 mm  
**D. Seca:** 1.66 gr/cm<sup>3</sup>  
**Humedad:** 18.51 %  
**Esf. Normal :** 1.67 kg/cm<sup>2</sup>  
**Esf. Corte:** 0.97 kg/cm<sup>2</sup>

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo Normalizado ( $\tau/\sigma$ )
0.00	0.00	0.00
0.31	0.28	0.51
0.63	0.34	0.60
0.85	0.37	0.66
1.02	0.38	0.68
1.25	0.40	0.71
1.50	0.41	0.72
1.75	0.42	0.74
2.00	0.43	0.76
2.25	0.44	0.77
2.50	0.45	0.78
2.75	0.46	0.80
3.00	0.48	0.83
3.25	0.49	0.83
3.50	0.50	0.84
3.75	0.49	0.84
4.00	0.49	0.83
4.29	0.49	0.83
4.50	0.49	0.81
4.75	0.49	0.82
5.00	0.50	0.83
5.25	0.51	0.84
5.51	0.51	0.84

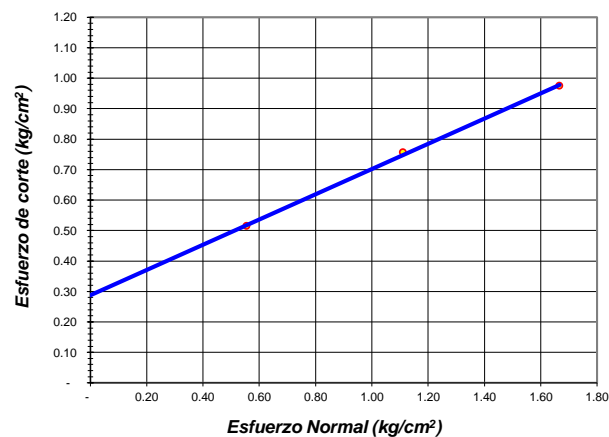
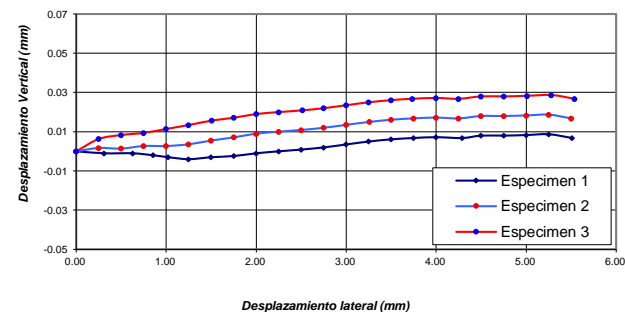
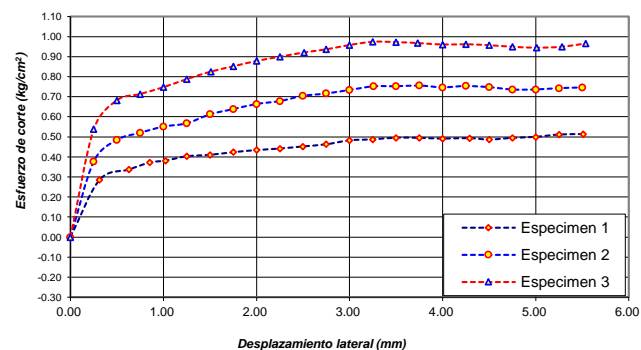
Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo Normalizado ( $\tau/\sigma$ )
0.00	0.00	0.00
0.25	0.38	0.34
0.50	0.48	0.43
0.75	0.52	0.46
1.00	0.55	0.49
1.25	0.57	0.50
1.50	0.61	0.54
1.75	0.64	0.56
2.00	0.66	0.58
2.25	0.68	0.59
2.50	0.70	0.61
2.75	0.72	0.62
3.00	0.73	0.63
3.26	0.75	0.64
3.50	0.75	0.64
3.75	0.76	0.64
4.00	0.75	0.63
4.25	0.75	0.63
4.50	0.75	0.62
4.75	0.74	0.61
5.00	0.74	0.61
5.25	0.74	0.61
5.50	0.75	0.61

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo Normalizado ( $\tau/\sigma$ )
0.00	0.00	0.00
0.25	0.54	0.32
0.50	0.68	0.41
0.75	0.71	0.42
1.00	0.75	0.44
1.25	0.79	0.46
1.51	0.83	0.48
1.75	0.85	0.50
2.00	0.88	0.51
2.25	0.90	0.52
2.51	0.92	0.53
2.75	0.94	0.54
3.00	0.96	0.55
3.25	0.97	0.55
3.50	0.97	0.55
3.73	0.97	0.54
4.00	0.96	0.54
4.25	0.96	0.54
4.50	0.96	0.53
4.75	0.95	0.52
5.01	0.94	0.52
5.28	0.95	0.52
5.54	0.97	0.53

OBSERVACIONES:

## ENSAYO DE CORTE DIRECTO RESIDUAL

ASTM D3080



### **ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080**

**PROYECTO :** "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

**UBICACIÓN :** Localidad de Huañipo, Distrito de Tingo de Ponaza, Provincia de Picota - Departamento San Martin.

**FECHA :** Octubre 2018

Sondaje : 03

Profundidad : 0.80

Muestra : Octubre 2018

Estado : INALTERADO

Nº ANILLO	1	2	3
Esfuerzo Normal	0.56	1.11	1.67
Esfuerzo de corte	0.51	0.76	0.97

#### Resultados:

<b>Cohesión (c):</b>	0.29 kg/cm <sup>2</sup>
<b>Ang. Fricción (φ):</b>	22.50 °

### CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE SIN NIVEL FREÁTICO

#### DATOS :

		DATOS NORMALES	DATOS CORREGIDOS
$\gamma$	: PESO VOLUMETRICO	1.97	0.00197
$\phi$	: ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (EN GRADOS)	22.5	22.50
$Q_c$	: CAPACIDAD PORTANTE	-	1.15
$N'_c$	: COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE CARGA PARA FALLA LOCAL	13.22	13.22
$N'_q$	: COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE CARGA PARA FALLA LOCAL	4.65	4.65
$N'_\gamma$	: COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE CARGA PARA FALLA LOCAL	1.65	1.65
$F_s$	: FACTOR DE SEGURIDAD ( 3 )	3.00	3
$P_t$	: PRESION DE TRABAJO $Q_c/F$	-	3.45
$B$	: ANCHO DE ZAPATA	1.00	100
$D_f$	: PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	0.80	80
$C$	: COHESION	0.29	0.29

### CALCULO DEL ASENTAMIENTO

#### DATOS:

		DATOS NORMALES	DATOS CORREGIDOS
$\delta$	: Asentamiento probable (cm)	-	-
$q_s$	: Capacidad Admisible (kg/cm <sup>2</sup> )	11.50	11.502
$\mu$	: Relación de Poison	0.38	0.38
$E_s$	: Módulo de Elasticidad (Tn/m <sup>2</sup> )	805	80.5
$I_w$	: Factor de Influencia en función a la forma (cm/m)	0.82	0.82
$B$	: Ancho de cimentación (m)	1.00	100

$$\delta = 1.002 < 2.54 \text{ cm} \quad \delta = q_s \cdot B \cdot (1 - \mu^2) \cdot \frac{I_w}{E_s}$$

#### Cimentacion Corrida

$$q_u = 2/3 C N'_c + \gamma D_f N'_q + 0.50 \gamma B N'_\gamma$$

$$q_u = 3.451$$

$$q_{adm} = 1.15 \quad 1.390 \quad 1.150$$

## ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

**UBICACIÓN** : Localidad de Huañipo, Distrito de Tingo de Ponaza, Provincia de Picota - Departamento San Martin.

**MUESTRA** : Calicata Nº 04 - Capa Nº 01 - Frente a Carretera - Lado Derecho

**FECHA** : Octubre 2018

**DESCRIP. DEL SUELO:** Arcilla delgada

**HECHO POR:** Flores Mozombite Roger Fidel, Torrejon Ushiñahua Derick

**ESTADO DEL SUELO:** Inalterado

Sondaje : 04  
Muestra : 01

Profundidad : 0.80  
Estado : INALTERADO

Velocidad : 0.7 mm/min  
Clasificación SUCS: CL

### ESPECIMEN 1

**Altura:** 20.00 mm  
**Lado :** 60.00 mm  
**D. Seca:** 1.77 gr/cm<sup>3</sup>  
**Humedad:** 10.49 %  
**Esf. Normal :** 0.56 kg/cm<sup>2</sup>  
**Esf. Corte:** 0.53 kg/cm<sup>2</sup>

### ESPECIMEN 2

**Altura:** 20.00 mm  
**Lado :** 60.00 mm  
**D. Seca:** 1.78 gr/cm<sup>3</sup>  
**Humedad:** 10.40 %  
**Esf. Normal :** 1.11 kg/cm<sup>2</sup>  
**Esf. Corte:** 0.73 kg/cm<sup>2</sup>

### ESPECIMEN 3

**Altura:** 20.00 mm  
**Lado :** 60.00 mm  
**D. Seca:** 1.78 gr/cm<sup>3</sup>  
**Humedad:** 10.09 %  
**Esf. Normal :** 1.67 kg/cm<sup>2</sup>  
**Esf. Corte:** 0.93 kg/cm<sup>2</sup>

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo Normalizado ( $\tau/\sigma$ )
0.00	0.00	0.00
0.31	0.30	0.53
0.63	0.35	0.62
0.85	0.38	0.68
1.02	0.39	0.70
1.25	0.42	0.73
1.50	0.42	0.74
1.75	0.44	0.76
2.00	0.45	0.78
2.25	0.45	0.79
2.50	0.46	0.80
2.75	0.48	0.82
3.00	0.50	0.85
3.25	0.50	0.85
3.50	0.51	0.86
3.75	0.51	0.86
4.00	0.50	0.85
4.29	0.51	0.85
4.50	0.50	0.83
4.75	0.51	0.84
5.00	0.51	0.85
5.25	0.52	0.86
5.51	0.53	0.86

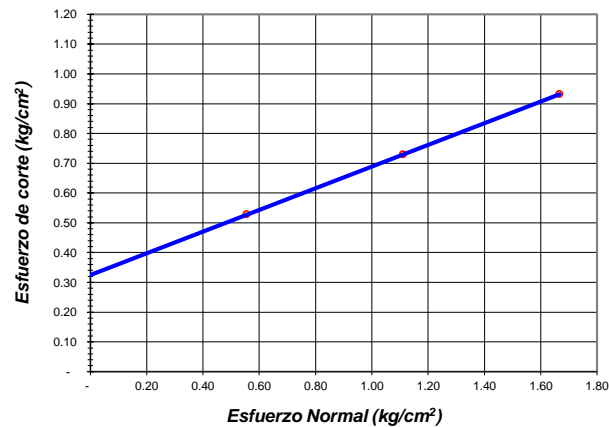
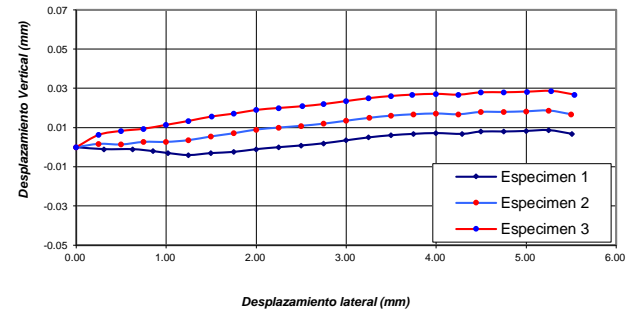
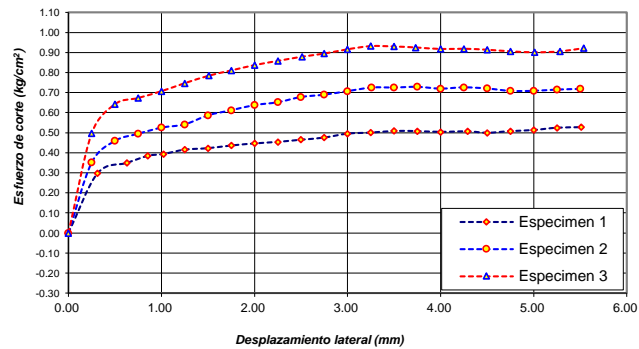
Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo Normalizado ( $\tau/\sigma$ )
0.00	0.00	0.00
0.25	0.35	0.31
0.50	0.46	0.41
0.75	0.49	0.44
1.00	0.53	0.46
1.25	0.54	0.48
1.50	0.59	0.51
1.75	0.61	0.53
2.00	0.64	0.55
2.25	0.65	0.56
2.50	0.68	0.58
2.75	0.69	0.59
3.00	0.71	0.60
3.26	0.73	0.62
3.50	0.73	0.61
3.75	0.73	0.61
4.00	0.72	0.60
4.25	0.73	0.61
4.50	0.72	0.60
4.75	0.71	0.59
5.00	0.71	0.58
5.25	0.72	0.59
5.50	0.72	0.59

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo Normalizado ( $\tau/\sigma$ )
0.00	0.00	0.00
0.25	0.50	0.30
0.50	0.64	0.38
0.75	0.67	0.40
1.00	0.71	0.42
1.25	0.75	0.44
1.51	0.78	0.46
1.75	0.81	0.47
2.00	0.84	0.49
2.25	0.86	0.50
2.51	0.88	0.51
2.75	0.89	0.51
3.00	0.92	0.52
3.25	0.93	0.53
3.50	0.93	0.53
3.73	0.92	0.52
4.00	0.92	0.51
4.25	0.92	0.51
4.50	0.91	0.51
4.75	0.91	0.50
5.01	0.90	0.50
5.28	0.91	0.50
5.54	0.92	0.50

OBSERVACIONES:

## ENSAYO DE CORTE DIRECTO RESIDUAL

ASTM D3080



### **ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080**

**PROYECTO :** "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

**UBICACIÓN :** Localidad de Huañipo, Distrito de Tingo de Ponaza, Provincia de Picota - Departamento San Martín.

**FECHA :** Octubre 2018

Sondaje : 04      Profundidad : 0.80

Muestra : Octubre 2018      Estado : INALTERADO

Nº ANILLO	1	2	3
Esfuerzo Normal	0.56	1.11	1.67
Esfuerzo de corte	0.53	0.73	0.93

#### Resultados:

<b>Cohesión (c):</b>	0.32 kg/cm <sup>2</sup>
<b>Ang. Fricción (φ):</b>	20.00 °



### CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE SIN NIVEL FREÁTICO

#### DATOS :

		DATOS NORMALES	DATOS CORREGIDOS
$\gamma$	: PESO VOLUMETRICO	1.96	0.00196
$\phi$	: ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (EN GRADOS)	20	20.00
$Q_c$	: CAPACIDAD PORTANTE	-	1.08
$N'_c$	: COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE CARGA PARA FALLA LOCAL	11.85	11.85
$N'_q$	: COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE CARGA PARA FALLA LOCAL	3.88	3.88
$N'_\gamma$	: COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE CARGA PARA FALLA LOCAL	1.12	1.12
$F_s$	: FACTOR DE SEGURIDAD ( 3 )	3.00	3
$P_t$	: PRESION DE TRABAJO $Q_c/F$	-	3.25
$B$	: ANCHO DE ZAPATA	1.00	100
$D_f$	: PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	0.80	80
$C$	: COHESION	0.32	0.32

### CALCULO DEL ASENTAMIENTO

#### DATOS:

		DATOS NORMALES	DATOS CORREGIDOS
$\delta$	: Asentamiento probable (cm)	-	
$q_s$	: Capacidad Admisible (kg/cm <sup>2</sup> )	10.82	10.820
$\mu$	: Relación de Poison	0.40	0.4
$E_s$	: Módulo de Elasticidad (Tn/m <sup>2</sup> )	756	75.6
$I_w$	: Factor de Influencia en función a la forma (cm/m)	0.82	0.82
$B$	: Ancho de cimentación (m)	1.00	100

$$\delta = 0.986 < 2.54 \text{ cm} \quad \delta = q_s \cdot B \cdot (1 - \mu^2) \cdot \frac{I_w}{E_s}$$

#### Cimentacion Corrida

$$q_u = 2/3 C N'_c + \gamma D_f N'_q + 0.50 \gamma B N'_\gamma$$

$$q_u = 3.246$$

$$q_{adm} = 1.08 \quad 1.390 \quad 1.082$$

## **ANÁLISIS DE SALES SOLUBLES DE SUELOS**

**BS - 1377**

**PROYECTO** : ***“DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”***

**UBICACIÓN** : **SECTOR** : Localidad de Huañipo  
**DISTRITO** : Tingo de Ponaza  
**PROVINCIA** : Picota  
**REGION** : San Martin

**PROFUNDIDAD** : 0.45 – 2.50m.

**ASUNTO** : Análisis de Sales Solubles de Suelos

**FECHA** : Octubre 2018

**MUESTRA: CALICATA Nº 01 - CAPA Nº 02**  
**INICIO DEL TERRENO - LADO DERECHO**

<b>Muestra Nº 01</b>	<b>Resultado</b>	<b>Interpretación</b>	<b>Límites Permisibles</b>
<b>Parámetros</b>	<b>Unidades</b>		
pH	7.20	Poco Acido	-
C.E.	0.963	Bajo	-
Sales Solubles	0.1471 ppm	Bajo	> 15,000 ppm
Cloruros (Cl,K)	0.02382 ppm	Bajo	> 6,000 ppm
Sulfatos (So4, Ba)	0.04165 ppm	Bajo	0 – 1,000 ppm

### **Métodos:**

Sales solubles totales: Determinación de Sales solubles totales en suelos y aguas subterránea - NTP339.152-2002

Cloruro soluble: Determinación de cloruros solubles en suelos y aguas subterránea - NTP339.117-2002

Sulfato soluble: Determinación de sulfatos solubles en suelos y aguas subterránea - NTP339.118-2002

Conductividad Eléctrica (C.E.): Método Electrométrico

pH: Potenciométrico

## EVALUACIÓN QUÍMICA

En el siguiente cuadro se presentan los límites permisibles recomendados por el Comité ACI 318-83 y valores recopilados de la literatura existente sobre las cantidades en partes por millón (p.p.m) de sales solubles totales, así como el grado de alteración y las observaciones del ataque a las armaduras y al concreto, se da las recomendaciones necesarias para la protección ante el ataque químico.

**Cuadro N° 01**

### Límites permisibles

Presencia en el Suelo de:	p.p.m	Grado de Alteración	Consecuencia
*Sulfatos	0-1000 1000-2000 2000-20,000 >20,000	Leve Moderado Severo Muy Severo	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
**Cloruros	>6,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos.
**Sales Soluble totales	>15,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación

\* Comité ACI 318-83

\*\* Experiencia existente

De la comparación de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio y los valores recomendados se puede deducir el siguiente comportamiento.

En la zona de estudio los niveles de elementos químicos están por debajo de los límites permisibles, por lo que se recomienda la utilización de Cemento Portland Tipo I para las estructuras de concreto y del refuerzo.

## **ANÁLISIS DE SALES SOLUBLES DE SUELOS**

**BS - 1377**

**PROYECTO** : ***“DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”***

**UBICACIÓN** : **SECTOR** : Localidad de Huañipo  
**DISTRITO** : Tingo de Ponaza  
**PROVINCIA** : Picota  
**REGION** : San Martin

**PROFUNDIDAD** : 0.30 – 1.10m.

**ASUNTO** : Análisis de Sales Solubles de Suelos

**FECHA** : Octubre 2018

**MUESTRA: CALICATA Nº 02 - CAPA Nº 02**  
**FINAL DEL TERRENO - LADO DERECHO**

<b>Muestra Nº 01</b>	<b>Resultado</b>	<b>Interpretación</b>	<b>Límites Permisibles</b>
<b>Parámetros</b>	<b>Unidades</b>		
pH	7.20	Poco Acido	-
C.E.	0.934	Bajo	-
Sales Solubles	0.1681 ppm	Bajo	> 15,000 ppm
Cloruros (Cl,K)	0.02147 ppm	Bajo	> 6,000 ppm
Sulfatos (So4, Ba)	0.03691 ppm	Bajo	0 – 1,000 ppm

### **Métodos:**

Sales solubles totales: Determinación de Sales solubles totales en suelos y aguas subterránea - NTP339.152-2002

Cloruro soluble: Determinación de cloruros solubles en suelos y aguas subterránea - NTP339.117-2002

Sulfato soluble: Determinación de sulfatos solubles en suelos y aguas subterránea - NTP339.118-2002

Conductividad Eléctrica (C.E.): Método Electrométrico

pH: Potenciométrico

## EVALUACIÓN QUÍMICA

En el siguiente cuadro se presentan los límites permisibles recomendados por el Comité ACI 318-83 y valores recopilados de la literatura existente sobre las cantidades en partes por millón (p.p.m) de sales solubles totales, así como el grado de alteración y las observaciones del ataque a las armaduras y al concreto, se da las recomendaciones necesarias para la protección ante el ataque químico.

**Cuadro N° 01**

### Límites permisibles

Presencia en el Suelo de:	p.p.m	Grado de Alteración	Consecuencia
*Sulfatos	0-1000 1000-2000 2000-20,000 >20,000	Leve Moderado Severo Muy Severo	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
**Cloruros	>6,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos.
**Sales Soluble totales	>15,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación

\* Comité ACI 318-83

\*\* Experiencia existente

De la comparación de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio y los valores recomendados se puede deducir el siguiente comportamiento.

En la zona de estudio los niveles de elementos químicos están por debajo de los límites permisibles, por lo que se recomienda la utilización de Cemento Portland Tipo I para las estructuras de concreto y del refuerzo.

## **ANÁLISIS DE SALES SOLUBLES DE SUELOS**

**BS - 1377**

**PROYECTO** : ***“DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”***

**UBICACIÓN** : **SECTOR** : Localidad de Huañipo  
**DISTRITO** : Tingo de Ponaza  
**PROVINCIA** : Picota  
**REGION** : San Martin

**PROFUNDIDAD** : 1.10 – 2.50 m.

**ASUNTO** : Análisis de Sales Solubles de Suelos

**FECHA** : Octubre 2018

**MUESTRA: CALICATA Nº 02 - CAPA Nº 03**  
**FINAL DEL TERRENO - LADO DERECHO**

<b>Muestra Nº 01</b>	<b>Resultado</b>	<b>Interpretación</b>	<b>Límites Permisibles</b>
<b>Parámetros</b>	<b>Unidades</b>		
pH	7.32	Poco Acido	-
C.E.	0.842	Bajo	-
Sales Solubles	0.1278 ppm	Bajo	> 15,000 ppm
Cloruros (Cl,K)	0.01758 ppm	Bajo	> 6,000 ppm
Sulfatos (So4, Ba)	0.02456 ppm	Bajo	0 – 1,000 ppm

### **Métodos:**

Sales solubles totales: Determinación de Sales solubles totales en suelos y aguas subterránea - NTP339.152-2002

Cloruro soluble: Determinación de cloruros solubles en suelos y aguas subterránea - NTP339.117-2002

Sulfato soluble: Determinación de sulfatos solubles en suelos y aguas subterránea - NTP339.118-2002

Conductividad Eléctrica (C.E.): Método Electrométrico

pH: Potenciométrico

## EVALUACIÓN QUÍMICA

En el siguiente cuadro se presentan los límites permisibles recomendados por el Comité ACI 318-83 y valores recopilados de la literatura existente sobre las cantidades en partes por millón (p.p.m) de sales solubles totales, así como el grado de alteración y las observaciones del ataque a las armaduras y al concreto, se da las recomendaciones necesarias para la protección ante el ataque químico.

**Cuadro N° 01**

### Límites permisibles

Presencia en el Suelo de:	p.p.m	Grado de Alteración	Consecuencia
*Sulfatos	0-1000 1000-2000 2000-20,000 >20,000	Leve Moderado Severo Muy Severo	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
**Cloruros	>6,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos.
**Sales Soluble totales	>15,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación

\* Comité ACI 318-83

\*\* Experiencia existente

De la comparación de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio y los valores recomendados se puede deducir el siguiente comportamiento.

En la zona de estudio los niveles de elementos químicos están por debajo de los límites permisibles, por lo que se recomienda la utilización de Cemento Portland Tipo I para las estructuras de concreto y del refuerzo.

## **ANÁLISIS DE SALES SOLUBLES DE SUELOS**

**BS - 1377**

**PROYECTO** : ***“DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”***

**UBICACIÓN** : **SECTOR** : Localidad de Huañipo  
**DISTRITO** : Tingo de Ponaza  
**PROVINCIA** : Picota  
**REGION** : San Martin

**PROFUNDIDAD** : 0.00 – 0.50 m.

**ASUNTO** : Análisis de Sales Solubles de Suelos

**FECHA** : Octubre 2018

### **MUESTRA: CALICATA Nº 03 - CAPA Nº 02 FINAL DEL TERRENO - LADO DERECHO**

<b>Muestra Nº 01</b>	<b>Resultado</b>	<b>Interpretación</b>	<b>Límites Permisibles</b>
<b>Parámetros</b>	<b>Unidades</b>		
pH	7.18	Poco Acido	-
C.E.	0.850	Bajo	-
Sales Solubles	0.3789 ppm	Bajo	> 15,000 ppm
Cloruros (Cl,K)	0.02481 ppm	Bajo	> 6,000 ppm
Sulfatos (So4, Ba)	0.04789 ppm	Bajo	0 – 1,000 ppm

#### **Métodos:**

Sales solubles totales: Determinación de Sales solubles totales en suelos y aguas subterránea - NTP339.152-2002

Cloruro soluble: Determinación de cloruros solubles en suelos y aguas subterránea - NTP339.117-2002

Sulfato soluble: Determinación de sulfatos solubles en suelos y aguas subterránea - NTP339.118-2002

Conductividad Eléctrica (C.E.): Método Electrométrico

pH: Potenciométrico



## EVALUACIÓN QUÍMICA

En el siguiente cuadro se presentan los límites permisibles recomendados por el Comité ACI 318-83 y valores recopilados de la literatura existente sobre las cantidades en partes por millón (p.p.m) de sales solubles totales, así como el grado de alteración y las observaciones del ataque a las armaduras y al concreto, se da las recomendaciones necesarias para la protección ante el ataque químico.

**Cuadro N° 01**

### Límites permisibles

Presencia en el Suelo de:	p.p.m	Grado de Alteración	Consecuencia
*Sulfatos	0-1000 1000-2000 2000-20,000 >20,000	Leve Moderado Severo Muy Severo	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
**Cloruros	>6,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos.
**Sales Soluble totales	>15,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación

\* Comité ACI 318-83

\*\* Experiencia existente

De la comparación de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio y los valores recomendados se puede deducir el siguiente comportamiento.

En la zona de estudio los niveles de elementos químicos están por debajo de los límites permisibles, por lo que se recomienda la utilización de Cemento Portland Tipo I para las estructuras de concreto y del refuerzo.

## **ANÁLISIS DE SALES SOLUBLES DE SUELOS**

**BS - 1377**

**PROYECTO** : ***“DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”***

**UBICACIÓN** : **SECTOR** : Localidad de Huañipo  
**DISTRITO** : Tingo de Ponaza  
**PROVINCIA** : Picota  
**REGION** : San Martin

**PROFUNDIDAD** : 0.50 – 2.50 m.

**ASUNTO** : Análisis de Sales Solubles de Suelos

**FECHA** : Octubre 2018

**MUESTRA: CALICATA Nº 03 - CAPA Nº 03  
FINAL DEL TERRENO - LADO DERECHO**

<b>Muestra Nº 01</b>	<b>Resultado</b>	<b>Interpretación</b>	<b>Límites Permisibles</b>
<b>Parámetros</b>	<b>Unidades</b>		
pH	7.29	Poco Acido	-
C.E.	0.947	Bajo	-
Sales Solubles	0.1352 ppm	Bajo	> 15,000 ppm
Cloruros (Cl,K)	0.02105 ppm	Bajo	> 6,000 ppm
Sulfatos (So4, Ba)	0.03741 ppm	Bajo	0 – 1,000 ppm

### **Métodos:**

Sales solubles totales: Determinación de Sales solubles totales en suelos y aguas subterránea - NTP339.152-2002

Cloruro soluble: Determinación de cloruros solubles en suelos y aguas subterránea - NTP339.117-2002

Sulfato soluble: Determinación de sulfatos solubles en suelos y aguas subterránea - NTP339.118-2002

Conductividad Eléctrica (C.E.): Método Electrométrico

pH: Potenciométrico

## EVALUACIÓN QUÍMICA

En el siguiente cuadro se presentan los límites permisibles recomendados por el Comité ACI 318-83 y valores recopilados de la literatura existente sobre las cantidades en partes por millón (p.p.m) de sales solubles totales, así como el grado de alteración y las observaciones del ataque a las armaduras y al concreto, se da las recomendaciones necesarias para la protección ante el ataque químico.

**Cuadro N° 01**

### Límites permisibles

Presencia en el Suelo de:	p.p.m	Grado de Alteración	Consecuencia
*Sulfatos	0-1000 1000-2000 2000-20,000 >20,000	Leve Moderado Severo Muy Severo	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
**Cloruros	>6,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos.
**Sales Soluble totales	>15,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación

\* Comité ACI 318-83

\*\* Experiencia existente

De la comparación de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio y los valores recomendados se puede deducir el siguiente comportamiento.

En la zona de estudio los niveles de elementos químicos están por debajo de los límites permisibles, por lo que se recomienda la utilización de Cemento Portland Tipo I para las estructuras de concreto y del refuerzo.

## **ANÁLISIS DE SALES SOLUBLES DE SUELOS**

**BS - 1377**

**PROYECTO** : ***“DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”***

**UBICACIÓN** : **SECTOR** : Localidad de Huañipo  
**DISTRITO** : Tingo de Ponaza  
**PROVINCIA** : Picota  
**REGION** : San Martin

**PROFUNDIDAD** : 0.00 – 2.50 m.

**ASUNTO** : Análisis de Sales Solubles de Suelos

**FECHA** : Octubre 2018

**MUESTRA: CALICATA Nº 04 - CAPA Nº 01**  
**INICIO DEL TERRENO - LADO DERECHO**

<b>Muestra Nº 01</b>	<b>Resultado</b>	<b>Interpretación</b>	<b>Límites Permisibles</b>
<b>Parámetros</b>	<b>Unidades</b>		
pH	7.29	Poco Acido	-
C.E.	0.945	Bajo	-
Sales Solubles	0.1597 ppm	Bajo	> 15,000 ppm
Cloruros (Cl,K)	0.01489 ppm	Bajo	> 6,000 ppm
Sulfatos (So4, Ba)	0.02316 ppm	Bajo	0 – 1,000 ppm

### **Métodos:**

Sales solubles totales: Determinación de Sales solubles totales en suelos y aguas subterránea - NTP339.152-2002

Cloruro soluble: Determinación de cloruros solubles en suelos y aguas subterránea - NTP339.117-2002

Sulfato soluble: Determinación de sulfatos solubles en suelos y aguas subterránea - NTP339.118-2002

Conductividad Eléctrica (C.E.): Método Electrométrico

pH: Potenciométrico

## EVALUACIÓN QUÍMICA

En el siguiente cuadro se presentan los límites permisibles recomendados por el Comité ACI 318-83 y valores recopilados de la literatura existente sobre las cantidades en partes por millón (p.p.m) de sales solubles totales, así como el grado de alteración y las observaciones del ataque a las armaduras y al concreto, se da las recomendaciones necesarias para la protección ante el ataque químico.

**Cuadro N° 01**

### Límites permisibles

Presencia en el Suelo de:	p.p.m	Grado de Alteración	Consecuencia
*Sulfatos	0-1000 1000-2000 2000-20,000 >20,000	Leve Moderado Severo Muy Severo	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
**Cloruros	>6,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos.
**Sales Soluble totales	>15,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación

\* Comité ACI 318-83

\*\* Experiencia existente

De la comparación de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio y los valores recomendados se puede deducir el siguiente comportamiento.

En la zona de estudio los niveles de elementos químicos están por debajo de los límites permisibles, por lo que se recomienda la utilización de Cemento Portland Tipo I para las estructuras de concreto y del refuerzo.

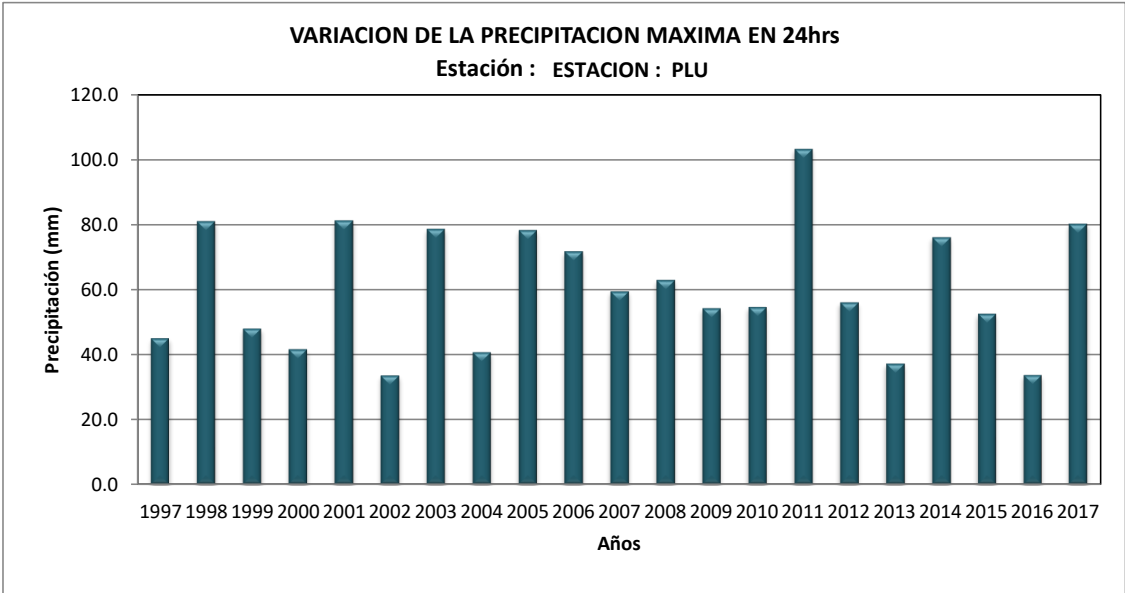
**PERÚ**Ministerio  
del AmbienteServicio Nacional de  
Meteorología e Hidrología  
del Perú - SENAMHIDirección  
Zonal 9**INFORMACIÓN METEOROLÓGICA****ESTACION PLU "PICOTA"**Latitud : 06° 56'  
Longitud : 76° 20'  
Altura : 220 m.s.n.m.Departamento : San Martín  
Provincia : Picota  
Distrito : Villa Picota**PRECIPITACIÓN MAXIMA EN 24 HORAS (m.m.)**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MAXIMA
1997	0.0	27.0	39.0	45.0	21.0	0.0	21.5	31.0	33.2	7.5	35.0	5.0	45.0
1998	13.0	52.0	74.0	27.0	9.0	32.0	9.0	22.0	81.0	34.0	49.0	12.0	81.0
1999	39.5	29.0	48.0	24.5	34.0	23.0	10.0	24.0	22.5	35.0	34.0	13.0	48.0
2000	6.5	27.0	15.8	21.2	14.0	14.9	29.4	41.7	22.8	20.0	20.2	21.7	41.7
2001	27.1	25.5	60.9	81.2	13.6	11.2	45.7	22.0	41.6	55.0	52.3	54.7	81.2
2002	15.9	13.8	12.2	15.6	22.2	12.1	21.7	19.5	33.6	12.2	10.0	19.0	33.6
2003	13.4	21.6	62.2	5.9	27.1	24.6	14.0	15.5	67.6	40.5	28.0	78.7	78.7
2004	40.7	8.5	6.6	4.4	12.8	23.2	18.6	35.0	21.4	33.9	19.7	26.5	40.7
2005	43.3	78.3	5.0	64.1	13.5	9.5	15.8	28.6	12.0	29.3	69.8	53.3	78.3
2006	11.1	44.2	71.8	14.5	12.2	12.5	37.4	15.5	32.9	16.2	51.1	8.6	71.8
2007	8.2	4.1	37.7	11.4	28.0	8.8	14.7	12.4	30.4	48.8	59.4	22.1	59.4
2008	11.8	43.5	18.1	62.9	6.1	5.2	21.3	10.4	24.5	25.6	39.6	7.5	62.9
2009	54.3	16.6	21.6	45.5	16.6	35.4	8.8	46.0	47.0	21.1	11.2	4.9	54.3
2010	6.8	45.1	13.6	15.3	22.9	10.2	29.0	19.1	36.4	29.3	54.6	21.0	54.6
2011	12.2	5.4	35.2	103.2	19.4	25.5	8.7	23.0	24.3	39.2	35.0	53.8	103.2
2012	29.4	38.4	38.5	56.1	6.0	17.6	32.5	7.1	31.7	47.8	49.6	22.2	56.1
2013	37.3	35.0	18.9	24.9	9.6	24.6	12.6	30.0	14.0	26.3	26.8	30.0	37.3
2014	7.4	13.7	27.8	22.5	19.0	26.3	45.6	16.6	62.3	42.0	76.1	16.1	76.1
2015	14.7	52.6	15.5	37.4	16.5	17.0	17.8	24.1	16.6	28.6	35.0	10.6	52.6
2016	16.5	30.1	27.2	33.7	31.9	16.7	26.0	8.1	35.2	24.8	6.3	29.9	35.2
2017	27.7	80.2	30.2	34.8	15.7	39.0	30.4	22.0	25.5	23.4	80.2	47.6	80.2

**NOTA:** LA PRESENTE INFORMACION METEOROLÓGICA SOLO SERA EMPLEADA PARA EL PROPÓSITO  
DE LA SOLICITUD, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL.

Tarapoto, 22 de noviembre del 2018

INFORMACION METEOROLOGICA														
PROYECTO : "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"														
LOCALIDAD : HUAÑIPO														
ESTACION : PLU "PICOTA"												220 m.s.n.m.		
Latitud	Longitud				Distrito				Provincia				Región	
06°56' "W"	76°20' "S"				VILLA PICOTA				PICOTA				SAN MARTIN	
DATOS DE: PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS EN mm.														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MAX	MEDIA
1997	0.00	27.00	39.00	45.00	21.00	0.00	21.50	31.00	33.20	7.50	35.00	5.00	45.0	22.1
1998	13.00	52.00	74.00	27.00	9.00	32.00	9.00	22.00	81.00	34.00	49.00	12.00	81.0	34.5
1999	39.50	29.00	48.00	24.50	34.00	23.00	10.00	24.00	22.50	35.00	34.00	13.00	48.0	28.0
2000	6.50	27.00	15.80	21.20	14.00	14.90	29.40	41.70	22.80	20.00	20.20	21.70	41.7	21.3
2001	27.10	25.50	60.90	81.20	13.60	11.20	45.70	22.00	41.60	55.00	52.30	54.70	81.2	40.9
2002	15.90	13.80	12.20	15.60	22.20	12.10	21.70	29.50	33.60	12.20	10.00	19.00	33.6	18.2
2003	13.40	21.60	62.20	5.90	27.10	24.60	14.00	15.50	67.60	40.50	28.00	78.70	78.7	33.3
2004	40.70	8.50	6.60	4.40	12.80	23.20	18.60	35.00	21.40	33.90	19.70	26.50	40.7	20.9
2005	43.30	78.30	5.00	64.10	13.50	9.50	15.80	28.60	12.00	29.30	69.80	53.30	78.3	35.2
2006	11.10	44.20	71.80	14.50	12.20	12.50	37.40	15.50	32.90	16.20	51.10	8.60	71.8	27.3
2007	8.20	4.10	37.70	11.40	28.00	8.80	14.70	12.40	30.40	48.80	59.40	22.10	59.4	23.8
2008	11.80	43.50	18.10	62.90	6.10	5.20	21.30	10.40	24.50	25.60	39.60	7.50	62.9	23.0
2009	54.30	16.60	21.60	45.50	16.60	35.40	8.80	46.00	47.00	21.10	11.20	4.90	54.3	27.4
2010	6.80	45.10	13.60	15.30	22.90	10.20	29.00	19.10	36.40	29.30	54.60	21.00	54.6	25.3
2011	12.20	5.40	35.20	103.20	19.40	25.50	8.70	23.00	24.30	39.20	35.00	53.80	103.2	32.1
2012	29.40	38.40	38.50	56.10	6.00	17.60	32.50	7.10	31.70	47.80	49.60	22.20	56.1	31.4
2013	37.30	35.00	18.90	24.90	9.60	24.60	12.60	30.00	14.00	26.30	26.80	30.00	37.3	24.2
2014	7.40	13.70	27.80	22.50	19.00	26.30	45.60	16.60	62.30	42.00	76.10	16.10	76.1	31.3
2015	14.70	52.60	15.50	37.40	16.50	17.00	17.80	24.10	16.60	28.60	35.00	10.60	52.6	23.9
2016	16.50	30.10	27.20	33.70	31.90	16.70	26.00	8.10	25.20	24.80	6.30	29.90	33.7	23.0
2017	27.70	80.20	30.20	34.80	15.70	39.00	30.40	22.00	25.50	23.40	80.20	47.60	80.2	38.1
Fuente: Servicio Nacional De Meteorología e Hidrología,2018														
OBSERVACIONES														



HIDROLOGIA ESTADISTICA															
ESTACION : PLU "PICOTA"									LAT : 06°56' "W"			DPTO. : SAN MARTIN			
PARAMETRO : PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS ( mm)									LONG: 76°20' "S"			PROV. : PICOTA			
									ALT : 220 msnm			DIST. : VILLA PICOTA			

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	Total	Max.	Min.	Media
1997	0.00	27.00	39.00	45.00	21.00	0.00	21.50	31.00	33.20	7.50	35.00	5.00	265.20	45.00	0.00	22.10
1998	13.00	52.00	74.00	27.00	9.00	32.00	9.00	22.00	81.00	34.00	49.00	12.00	414.00	81.00	9.00	34.50
1999	39.50	29.00	48.00	24.50	34.00	23.00	10.00	24.00	22.50	35.00	34.00	13.00	336.50	48.00	10.00	28.04
2000	6.50	27.00	39.00	45.00	21.00	0.00	21.50	31.00	33.20	7.50	35.00	5.00	271.70	45.00	0.00	22.64
2001	27.10	52.00	74.00	27.00	9.00	32.00	9.00	22.00	81.00	34.00	49.00	12.00	428.10	81.00	9.00	35.68
2002	15.90	29.00	48.00	24.50	34.00	23.00	10.00	24.00	22.50	35.00	34.00	13.00	312.90	48.00	10.00	26.08
2003	6.50	27.00	15.80	21.20	14.00	14.90	29.40	41.70	22.80	20.00	20.20	21.70	255.20	41.70	6.50	21.27
2004	27.10	25.50	60.90	81.20	13.60	11.20	45.70	22.00	41.60	55.00	52.30	54.70	490.80	81.20	11.20	40.90
2005	15.90	13.80	12.20	15.60	22.20	12.10	21.70	29.50	33.60	12.20	10.00	19.00	217.80	33.60	10.00	18.15
2006	13.40	21.60	62.20	5.90	27.10	24.60	14.00	15.50	67.60	40.50	28.00	78.70	399.10	78.70	5.90	33.26
2007	40.70	8.50	6.60	4.40	12.80	23.20	18.60	35.00	21.40	33.90	19.70	26.50	251.30	40.70	4.40	20.94
2008	43.30	78.30	5.00	64.10	13.50	9.50	15.80	28.60	12.00	29.30	69.80	53.30	422.50	78.30	5.00	35.21
2009	11.10	44.20	71.80	14.50	12.20	12.50	37.40	15.50	32.90	16.20	51.10	8.60	328.00	71.80	8.60	27.33
2010	8.20	4.10	37.70	11.40	28.00	8.80	14.70	12.40	30.40	48.80	59.40	22.10	286.00	59.40	4.10	23.83
2011	11.80	43.50	18.10	62.90	6.10	5.20	21.30	10.40	24.50	25.60	39.60	7.50	276.50	62.90	5.20	23.04
2012	54.30	16.60	21.60	45.50	16.60	35.40	8.80	46.00	47.00	21.10	11.20	4.90	329.00	54.30	4.90	27.42
2013	6.80	45.10	13.60	15.30	22.90	10.20	29.00	19.10	36.40	29.30	54.60	21.00	303.30	54.60	6.80	25.28
2014	12.20	5.40	35.20	103.20	19.40	25.50	8.70	23.00	24.30	39.20	35.00	53.80	384.90	103.20	5.40	32.08
2015	29.40	38.40	38.50	56.10	6.00	17.60	32.50	7.10	31.70	47.80	49.60	22.20	376.90	56.10	6.00	31.41
2016	37.30	35.00	18.90	24.90	9.60	24.60	12.60	30.00	14.00	26.30	26.80	30.00	290.00	37.30	9.60	24.17
2017	7.40	13.70	27.80	22.50	19.00	26.30	45.60	16.60	62.30	42.00	76.10	16.10	375.40	76.10	7.40	31.28

Fuente : SENAMHI

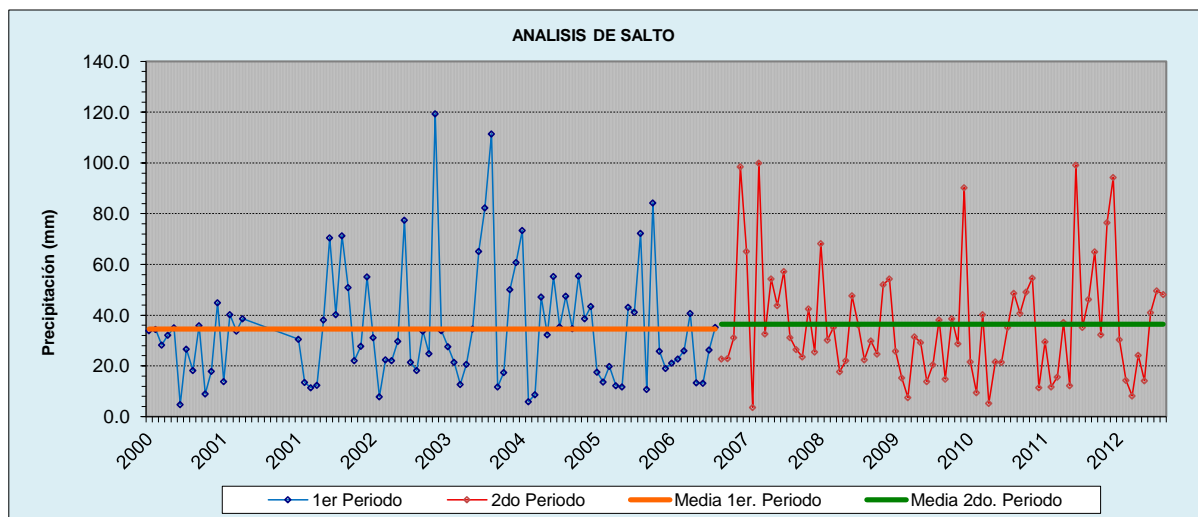
Total :	427.4	636.7	767.9	741.7	371.0	371.6	436.8	506.4	775.9	640.2	839.4	500.1
Media:	20.4	30.3	36.6	35.3	17.7	17.7	20.8	24.1	36.9	30.5	40.0	23.8
	54.30	78.30	74.00	103.20	34.00	35.40	45.70	46.00	81.00	55.00	76.10	78.70

#### ANALISIS DE SALTOS

	Media	Des. Estándar.	Tc	Tt	Fc	Ft	Consistencia de la Media	Consistencia de la Des. Est.
1997 - 2007	27.60	17.80	0.22	1.97	1.12	1.34	Datos Consistentes ≤Tt(95%)	Datos Consistentes Fc ≤ Ft(95%)
2008 - 2017	28.10	18.82						

ECUACIONES PARA LA CORRECCION DE DATOS															
Para la Sub Muestra N° 01								Para la Sub Muestra N° 02							
$X' = \frac{xt - 27.6}{17.80} \cdot 18.82 + 28.1$								$X' = \frac{xt - 28.1}{18.82} \cdot 17.80 + 27.6$							

#### ANALISIS GRAFICO DE SALTOS





## CÁLCULO DEL PERIODO DE RETORNO

Sea “p” la probabilidad de un evento extremo:  $p = P(X \geq X_T)$

Esa probabilidad está relacionada con el periodo de retorno T en la forma:  $p = 1/T$

Por tanto, la probabilidad de no ocurrencia de un evento extremo, para un año, será:

$$P(X < X_T) = 1 - p = 1 - 1/T$$

Para N años, vida útil del proyecto, la probabilidad de no ocurrencia de la lluvia de cálculo es:

$$P(X < X_T) = \left(1 - \frac{1}{T}\right)^N$$

En el caso que nos ocupa:

- Periodo de vida útil del proyecto es de: N=50 años.

- Probabilidad de no ocurrencia de la lluvia de cálculo para N=50 años:  $P(X < X_T) = 10\%$

Sustituyendo en esa expresión:

$$P(X < X_T) = 0.1 = \left(1 - \frac{1}{T}\right)^{50}$$

$$0.1^{\frac{1}{50}} = 1 - \frac{1}{T}$$

$$T = 22.22 \text{ años}$$

## CÁLCULO DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA MÁXIMA DIARIA

Como se nos indica, la intensidad máxima de lluvia se ajusta a una distribución de Gumbel, que tiene la forma:

$$F(X_T) = P(X < X_T) = \exp \left[ -\exp \left( -\frac{X_T * u}{\alpha} \right) \right]$$

Donde:  $\alpha = \frac{\sqrt{6} * S_X}{\pi}$ ,  $S_X = \text{desviación estándar}$

$$u = \bar{X} - 0.5572 * \alpha, \bar{X} = \text{media muestral}$$

Vamos a obtener el valor de precipitación  $X_T$  para el periodo de retorno T:

$$\frac{1}{T} = P(X \geq X_T) = 1 - P(X < X_T) = 1 - F(X_T)$$

$$F(X_T) = \frac{T-1}{T}$$

Si hacemos:  $y_T = \frac{X_T - u}{\alpha}$

$$F(X_T) = \exp[-\exp(-y_T)]$$

$$y_T = -\ln \left[ \ln \left( \frac{T}{T-1} \right) \right]$$

Como:  $y_T = \frac{X_T - u}{\alpha}$

$$X_T = \alpha * y_T + u$$

Calculamos la media muestral y la desviación estándar, usando los datos de los registros de intensidad máxima diaria en la estación pluviométrica “Tarapoto”:

Año	I(mm/día)	$(X_i - \bar{X})^2$
1997	45.00	<del>251.286</del>
1998	81.30	<del>418.121</del>
1999	48.00	165.174
2000	45.00	251.286
2001	81.00	405.942
2002	48.00	165.174
2003	41.70	366.799

2004	81.20	414.041
2005	33.60	742.672
2006	78.70	318.551
2007	40.70	406.103
2008	78.30	304.433
2009	71.80	119.859
2010	59.40	2.108
2011	62.90	4.194
2012	54.30	42.929
2013	54.60	39.088
2014	103.20	1793.353
2015	56.10	22.582
2016	37.30	554.697
2017	76.10	232.502
Sum	1277.90	7020.894

$$\bar{X} = \frac{\sum_n X_i}{n} = \frac{1277.90}{21} = 60.852 \frac{mm}{día}$$

$$S_X = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{7020.894}{20}} = 18.7362$$

Obtenemos el valor de los parámetros  $\alpha$  y  $u$ :

$$\alpha = \frac{\sqrt{6} * S_X}{\pi} = \frac{\sqrt{6} * 18.7362}{\pi} = 14.6086$$


$$u = \bar{X} - 0.5572 * \alpha = 60.852 - 0.5572 * 14.6086 = 52.7121$$

Hallamos el valor de la precipitación media máxima:

$$y_T = -\ln \left[ \ln \left( \frac{T}{T-1} \right) \right] = -\ln \left[ \ln \left( \frac{22.22}{22.22-1} \right) \right] = 3.07806$$

$$X_T = \alpha * y_T + u = 14.6086 * 3.07806 + 52.7121 = 91.68 \text{ mm/día}$$

La precipitación media máxima para un periodo de retorno  $T = 22.22$  años es  $X_T = 91.68 \text{ mm/día}$

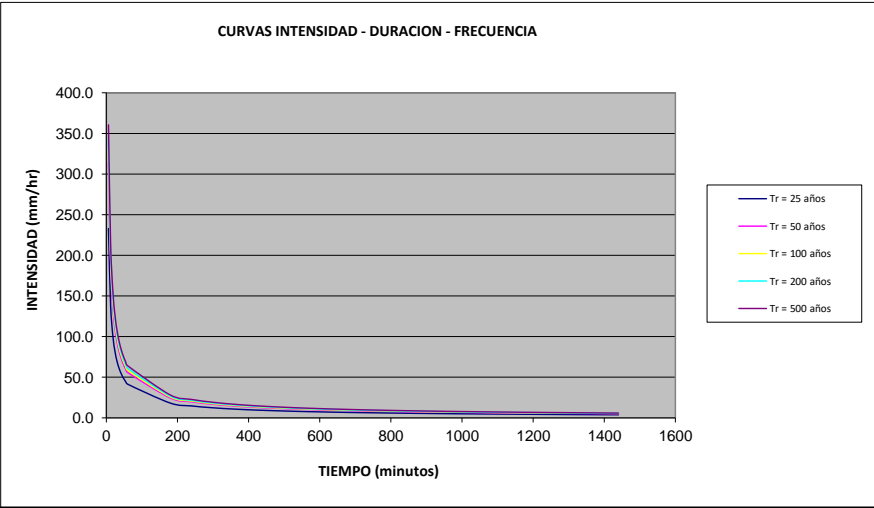
 <b>CALCULO DE INTENSIDAD (mm/hr)</b>			
<b>PROYECTO: "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"</b>			
<b>LUGAR</b>	<b>DISTRITO</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>DEPARTAMENTO</b>
Huañipo	Tingo de Ponaza	Picota	San Martin

1. Datos de Entrada

Período de Retorno	Precipitación
25	91.68

2. Cálculo de intensidades

t (minutos)	METODOLOGIA DE DICK Y PESCKE TIEMPO DE RETORNO (años)				
	25	50	100	200	500
6	232.9	313.8	329.0	343.2	360.5
12	138.5	186.6	195.6	204.1	214.4
18	102.2	137.6	144.3	150.6	158.2
24	82.4	110.9	116.3	121.4	127.5
30	69.7	93.8	98.4	102.7	107.8
36	60.8	81.8	85.8	89.5	94.0
42	54.1	72.9	76.5	79.8	83.8
48	49.0	66.0	69.2	72.2	75.8
54	44.8	60.4	63.3	66.1	69.4
60	41.4	55.8	58.5	61.0	64.1
180	18.2	24.5	25.7	26.8	28.1
240	14.6	19.7	20.7	21.6	22.7
300	12.4	16.7	17.5	18.3	19.2
360	10.8	14.6	15.3	15.9	16.7
420	9.6	13.0	13.6	14.2	14.9
480	8.7	11.7	12.3	12.8	13.5
540	8.0	10.7	11.3	11.7	12.3
600	7.4	9.9	10.4	10.9	11.4
660	6.9	9.2	9.7	10.1	10.6
720	6.4	8.7	9.1	9.5	9.9
780	6.1	8.1	8.5	8.9	9.4
840	5.7	7.7	8.1	8.4	8.9
900	5.4	7.3	7.7	8.0	8.4
960	5.2	7.0	7.3	7.6	8.0
1020	4.9	6.7	7.0	7.3	7.7
1080	4.7	6.4	6.7	7.0	7.3
1140	4.6	6.1	6.4	6.7	7.0
1200	4.4	5.9	6.2	6.5	6.8
1260	4.2	5.7	6.0	6.2	6.5
1320	4.1	5.5	5.8	6.0	6.3
1380	3.9	5.3	5.6	5.8	6.1
1440	3.8	5.1	5.4	5.6	5.9





## CALCULO DE PARAMETROS GEOMORFOLOGICOS

PROYECTO: "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO
Huañipo	Tingo de Ponaza	Picota	San Martín

### 1. Cálculo de Parámetros Geomorfológicos

CUENCA	AREA (Km2.)	COT. MAX.	COT. MIN.	LONG. PRINCIPAL (km)	Pendiente (m/m)	Tc Kirpich	Tc Barsny Williams	Tc Corps of Engineers	Tc
Jr. PONASA	0.004	299.017	288.637	0.593	0.018	12.63	34.17	26.10	24.30
Jr. MARGINAL L.Izq.	0.003	311.717	292.228	0.554	0.035	9.16	27.95	21.70	19.61
Jr. MARGINAL L.Der	0.001	295.856	292.929	0.247	0.012	7.48	16.79	14.44	12.91
Jr. NEIRA DELGADO	0.003	309.690	293.786	0.485	0.033	8.50	25.15	19.88	17.84
Jr. CONSUELO RIVERO	0.002	313.384	294.875	0.358	0.052	5.64	17.47	14.48	12.53
Jr. BOLONESI	0.002	300.305	297.033	0.384	0.009	11.93	26.68	21.51	20.04
Jr. HUAÑIPO	0.001	312.384	300.421	0.101	0.118	1.55	4.74	4.73	3.67
Jr. PARAISO	0.003	300.420	292.677	0.485	0.016	11.21	29.04	22.79	21.02
Jr. COMERCIO	0.003	316.784	290.441	0.442	0.060	6.29	20.52	16.54	14.45
Jr. MISTER MERLY	0.003	312.383	290.35	0.574	0.038	9.11	28.36	21.93	19.80
Jr. SANTA ROSA	0.001	298.762	296.829	0.104	0.019	3.23	7.05	6.87	5.72
Jr. 3 DE OCTUBRE	0.003	324.130	290.823	0.440	0.076	5.71	19.49	15.75	13.65
Jr. POGRESO	0.002	330.704	297.676	0.346	0.095	4.34	14.99	12.55	10.63
Jr. LIBERTAD	0.001	309.690	298.689	0.154	0.071	2.60	7.66	7.17	5.81



## CALCULO DE CAUDALES MAXIMOS (METODO RACIONAL)

PROYECTO: "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO
Huañipo	Tingo de Ponaza	Picota	San Martin

### 2. Cálculo de caudales máximos

$$Q = CIA$$

Donde:

C = Coeficiente de escorrentía (adimensional)

I = Intensidad en mm/hr

A = Area de drenaje (Km<sup>2</sup>)

Tr = 25 años

Cuencas	Area de Cuenca	C	Tc	I (mm/hr)	Q (m <sup>3</sup> /s)
Jr. PONASA	0.004	0.88	24.30	81.59	0.07
Jr. MARGINAL L.Izq.	0.003	0.88	19.61	95.84	0.08
Jr. MARGINAL L.Der	0.001	0.88	12.91	131.14	0.05
Jr. NEIRA DELGADO	0.003	0.88	17.84	102.86	0.07
Jr. CONSUELO RIVERO	0.002	0.88	12.53	134.08	0.07
Jr. BOLONESI	0.002	0.88	20.04	94.28	0.05
Jr. HUAÑIPO	0.001	0.88	3.67	336.70	0.05
Jr. PARAISO	0.003	0.88	21.02	90.97	0.06
Jr. COMERCIO	0.003	0.88	14.45	120.49	0.08
Jr. MISTER MERLY	0.003	0.88	19.80	95.14	0.08
Jr. SANTA ROSA	0.001	0.88	5.72	241.55	0.04
Jr. 3 DE OCTUBRE	0.003	0.88	13.65	125.74	0.08
Jr. POGRESO	0.002	0.88	10.63	151.71	0.08
Jr. LIBERTAD	0.001	0.88	5.81	238.54	0.05

**“DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”**

## Diseño hidráulico en HCANALES

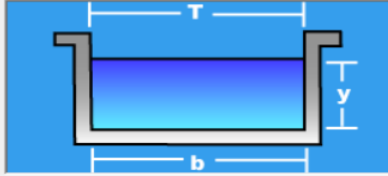
Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar:	HUAÑIPO	Proyecto:	DRENAJE PLUVIAL
Tramo:	JR. PONASA	Revestimiento:	CONCRETO

**Datos:**

Caudal (Q):	0.07	m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera (b):	0.5	m
Talud (Z):		
Rugosidad (n):	0.013	
Pendiente (S):	0.018	m/m

**Resultados:**

Tirante normal (y):	0.0852	m	Perímetro (p):	0.6704	m
Area hidráulica (A):	0.0426	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.0635	m
Espejo de agua (T):	0.5000	m	Velocidad (v):	1.6433	m/s
Número de Froude (F):	1.7976		Energía específica (E):	0.2228	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico				

Calcular    Limpiar Pantalla    Imprimir    Menú Principal    Calculadora

Retorna al Menú principal

1:30 p. m.    29/07/2019

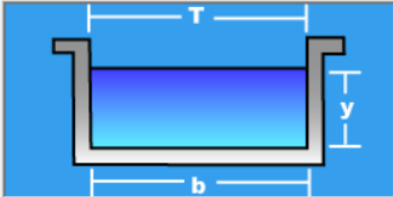
Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar:	HUAÑIPO	Proyecto:	DRENAJE PLUVIAL
Tramo:	JR. MARGINAL L IZQ.	Revestimiento:	CONCRETO

**Datos:**

Caudal (Q):	0.08	m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera (b):	0.5	m
Talud (Z):		
Rugosidad (n):	0.013	
Pendiente (S):	0.035	m/m

**Resultados:**

Tirante normal (y):	0.0746	m	Perímetro (p):	0.6493	m
Area hidráulica (A):	0.0373	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.0575	m
Espejo de agua (T):	0.5000	m	Velocidad (v):	2.1435	m/s
Número de Froude (F):	2.5048		Energía específica (E):	0.3088	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico				

Calcular    Limpiar Pantalla    Imprimir    Menú Principal    Calculadora

Retorna al Menú principal

9:14 p. m.    27/07/2019

**“DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”**

Calculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

<p><b>Lugar:</b> <input type="text" value="HUAÑIPO"/></p> <p><b>Tramo:</b> <input type="text" value="JR. MARGINAL L. DER."/></p>	<p><b>Proyecto:</b> <input type="text" value="DRENAJE PLUVIAL"/></p> <p><b>Revestimiento:</b> <input type="text" value="CONCRETO"/></p>
--	---

**Datos:**

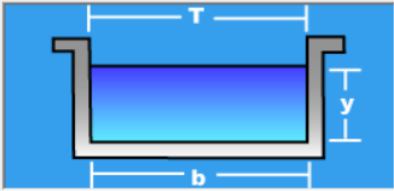
Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s

Ancho de solera (b):  m

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S):  m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):  m

Area hidráulica (A):  m<sup>2</sup>

Espejo de agua (T):  m

Número de Froude (F):

Tipo de flujo:


Perímetro (p):  m

Radio hidráulico (R):  m


Velocidad (v):  m/s

Energía específica (E):  m-Kg/Kg


  




Calcular




Limpiar Pantalla



Imprimir



Menú Principal



Calculadora

Ejecuta las operaciones

9:15 p. m.
27/07/2019

Calculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

<p><b>Lugar:</b> <input type="text" value="HUAÑIPO"/></p> <p><b>Tramo:</b> <input type="text" value="JR. NEIRA DELGADO"/></p>	<p><b>Proyecto:</b> <input type="text" value="DRENAJE PLUVIAL"/></p> <p><b>Revestimiento:</b> <input type="text" value="CONCRETO"/></p>
---	---

**Datos:**


Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s

Ancho de solera (b):  m

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S):  m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):  m

Area hidráulica (A):  m<sup>2</sup>

Espejo de agua (T):  m

Número de Froude (F):

Tipo de flujo:


Perímetro (p):  m

Radio hidráulico (R):  m


Velocidad (v):  m/s

Energía específica (E):  m-Kg/Kg


  




Calcular



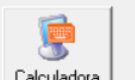
Limpiar Pantalla



Imprimir



Menú Principal







Calculadora

Limpia la pantalla para realizar nuevos cálculos

9:17 p. m.
27/07/2019



**“DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”**

 Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular
 




---

**Lugar:**

**Tramo:**

**Proyecto:**

**Revestimiento:**

---

**Datos:**

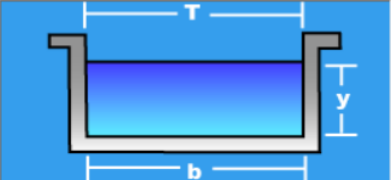
Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s

Ancho de solera (b):  m

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S):  m/m



---

**Resultados:**

Tirante normal (y):  m

Area hidráulica (A):  m<sup>2</sup>

Espejo de agua (T):  m

Número de Froude (F):

Tipo de flujo:


Perímetro (p):  m

Radio hidráulico (R):  m


Velocidad (v):  m/s

Energía específica (E):  m-Kg/Kg


---




Calcular




Limpiar Pantalla



Imprimir



Menú Principal







Calculadora

---

Limpia la pantalla para realizar nuevos cálculos

9:18 p. m.
27/07/2019

 Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular
 




---

**Lugar:**

**Tramo:**

**Proyecto:**

**Revestimiento:**

---

**Datos:**

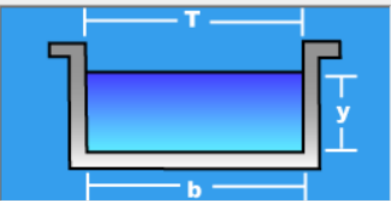
Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s

Ancho de solera (b):  m

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S):  m/m



---

**Resultados:**

Tirante normal (y):  m

Area hidráulica (A):  m<sup>2</sup>

Espejo de agua (T):  m

Número de Froude (F):

Tipo de flujo:


Perímetro (p):  m

Radio hidráulico (R):  m


Velocidad (v):  m/s

Energía específica (E):  m-Kg/Kg


---




Calcular




Limpiar Pantalla



Imprimir



Menú Principal



Calculadora

---

Limpia la pantalla para realizar nuevos cálculos

9:19 p. m.
27/07/2019

**“DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”**

Calculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

<p><b>Lugar:</b> <input type="text" value="HUAÑIPO"/></p> <p><b>Tramo:</b> <input type="text" value="JR. HUAÑIPO"/></p>	<p><b>Proyecto:</b> <input type="text" value="DRENAJE PLUVIAL"/></p> <p><b>Revestimiento:</b> <input type="text" value="CONCRETO"/></p>
---	---

**Datos:**

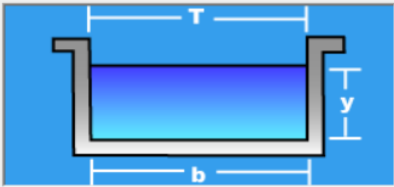
Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s

Ancho de solera (b):  m

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S):  m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):  m

Area hidráulica (A):  m<sup>2</sup>

Espejo de agua (T):  m

Número de Froude (F):

Tipo de flujo:


Perímetro (p):  m


Radio hidráulico (R):  m


Velocidad (v):  m/s


Energía específica (E):  m-Kg/Kg


  

  
**Calcular**

  
**Limpiar Pantalla**

  
**Imprimir**

  
**Menú Principal**

  
**Calculadora**

Limpia la pantalla para realizar nuevos cálculos

9:20 p. m.    27/07/2019

Calculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

<p><b>Lugar:</b> <input type="text" value="HUAÑIPO"/></p> <p><b>Tramo:</b> <input type="text" value="JR. PARAISO"/></p>	<p><b>Proyecto:</b> <input type="text" value="DRENAJE PLUVIAL"/></p> <p><b>Revestimiento:</b> <input type="text" value="CONCRETO"/></p>
---	---

**Datos:**


Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s

Ancho de solera (b):  m

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S):  m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):  m

Area hidráulica (A):  m<sup>2</sup>

Espejo de agua (T):  m

Número de Froude (F):

Tipo de flujo:


Perímetro (p):  m


Radio hidráulico (R):  m


Velocidad (v):  m/s


Energía específica (E):  m-Kg/Kg


  

  
**Calcular**

  
**Limpiar Pantalla**

  
**Imprimir**

  
**Menú Principal**

  
**Calculadora**

Realiza la impresión de la pantalla

9:21 p. m.    27/07/2019

**“DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”**

Calculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

<p><b>Lugar:</b> <input type="text" value="HUAÑIPO"/></p> <p><b>Tramo:</b> <input type="text" value="JR. COMERCIO"/></p>	<p><b>Proyecto:</b> <input type="text" value="DRENAJE PLUVIAL"/></p> <p><b>Revestimiento:</b> <input type="text" value="CONCRETO"/></p>
--	---

**Datos:**

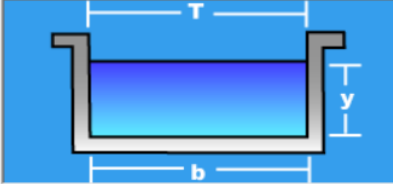
Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s

Ancho de solera (b):  m

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S):  m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):  m

Area hidráulica (A):  m<sup>2</sup>

Espejo de agua (T):  m

Número de Froude (F):

Tipo de flujo:


Perímetro (p):  m


Radio hidráulico (R):  m


Velocidad (v):  m/s


Energía específica (E):  m-Kg/Kg


  

  
**Calcular**

  
**Limpiar Pantalla**

  
**Imprimir**

  
**Menú Principal**

  
**Calculadora**

Realiza la impresión de la pantalla

9:22 p. m.
27/07/2019

Calculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

<p><b>Lugar:</b> <input type="text" value="HUAÑIPO"/></p> <p><b>Tramo:</b> <input type="text" value="JR. MISTER MERLY"/></p>	<p><b>Proyecto:</b> <input type="text" value="DRENAJE PLUVIAL"/></p> <p><b>Revestimiento:</b> <input type="text" value="CONCRETO"/></p>
--	---

**Datos:**

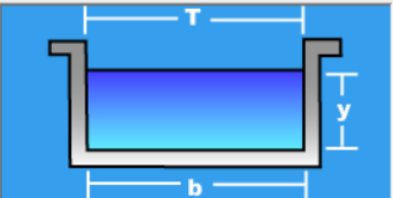
Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s

Ancho de solera (b):  m

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S):  m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):  m

Area hidráulica (A):  m<sup>2</sup>

Espejo de agua (T):  m

Número de Froude (F):

Tipo de flujo:


Perímetro (p):  m


Radio hidráulico (R):  m


Velocidad (v):  m/s


Energía específica (E):  m-Kg/Kg

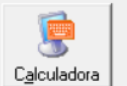
  

  
**Calcular**

  
**Limpiar Pantalla**

  
**Imprimir**

  
**Menú Principal**

  
**Calculadora**

Limpia la pantalla para realizar nuevos cálculos

9:23 p. m.
27/07/2019

**“DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”**

Calculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

<p><b>Lugar:</b> <input type="text" value="HUAÑIPO"/></p> <p><b>Tramo:</b> <input type="text" value="JR. SANTA ROSA"/></p>	<p><b>Proyecto:</b> <input type="text" value="DRENAJE PLUVIAL"/></p> <p><b>Revestimiento:</b> <input type="text" value="CONCRETO"/></p>
--	---

**Datos:**

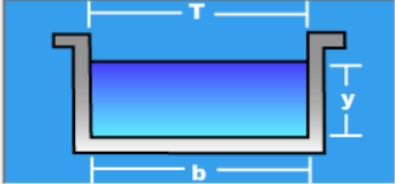
Caudal (Q):  m3/s

Ancho de solera (b):  m

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S):  m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):  m

Area hidráulica (A):  m2

Espejo de agua (T):  m

Número de Froude (F):

Tipo de flujo:


Perímetro (p):  m


Radio hidráulico (R):  m


Velocidad (v):  m/s


Energía específica (E):  m-Kg/Kg


  

  
**Calcular**

  
**Limpiar Pantalla**

  
**Imprimir**

  
**Menú Principal**

  
**Calculadora**

Retorna al Menú principal

9:24 p. m.
27/07/2019

Calculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

<p><b>Lugar:</b> <input type="text" value="HUAÑIPO"/></p> <p><b>Tramo:</b> <input type="text" value="JR. 3 DE OCTUBRE"/></p>	<p><b>Proyecto:</b> <input type="text" value="DRENAJE PLUVIAL"/></p> <p><b>Revestimiento:</b> <input type="text" value="CONCRETO"/></p>
--	---

**Datos:**

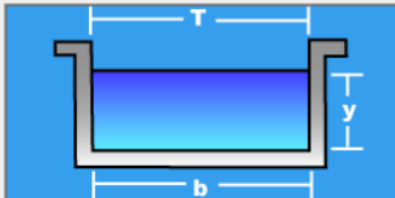
Caudal (Q):  m3/s

Ancho de solera (b):  m

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S):  m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):  m

Area hidráulica (A):  m2

Espejo de agua (T):  m

Número de Froude (F):

Tipo de flujo:


Perímetro (p):  m


Radio hidráulico (R):  m


Velocidad (v):  m/s


Energía específica (E):  m-Kg/Kg

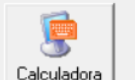
  

  
**Calcular**

  
**Limpiar Pantalla**

  
**Imprimir**

  
**Menú Principal**

  
**Calculadora**

Limpia la pantalla para realizar nuevos cálculos

9:26 p. m.
27/07/2019

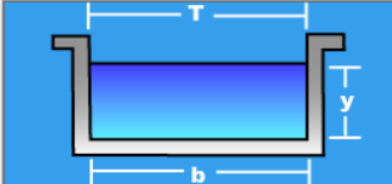
**“DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”**

Calculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

<p><b>Lugar:</b> <input type="text" value="HUAÑIPO"/></p> <p><b>Tramo:</b> <input type="text" value="JR. POGRESO"/></p>	<p><b>Proyecto:</b> <input type="text" value="DRENAJE PLUVIAL"/></p> <p><b>Revestimiento:</b> <input type="text" value="CONCRETO"/></p>
---	---


<b>Datos:</b>	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.08"/> m3/s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.5"/> m
Talud (Z):	<input type="text"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.013"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.095"/> m/m




  

<b>Resultados:</b>	
Tirante normal (y): <input type="text" value="0.0539"/> m	Perímetro (p): <input type="text" value="0.6078"/> m
Area hidráulica (A): <input type="text" value="0.0269"/> m2	Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.0443"/> m
Espejo de agua (T): <input type="text" value="0.5000"/> m	Velocidad (v): <input type="text" value="2.9696"/> m/s
Número de Froude (F): <input type="text" value="4.0846"/>	Energía específica (E): <input type="text" value="0.5033"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo: <input type="text" value="Supercrítico"/>	


  




Calcular




Limpiar Pantalla



Imprimir



Menú Principal



Calculadora

Limpia la pantalla para realizar nuevos cálculos

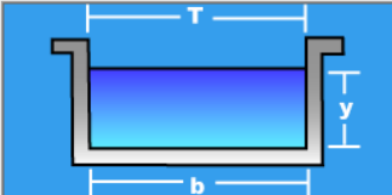
9:27 p. m.
27/07/2019

Calculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

<p><b>Lugar:</b> <input type="text" value="HUAÑIPO"/></p> <p><b>Tramo:</b> <input type="text" value="JR. LIBERTAD"/></p>	<p><b>Proyecto:</b> <input type="text" value="DRENAJE PLUVIAL"/></p> <p><b>Revestimiento:</b> <input type="text" value="CONCRETO"/></p>
--	---

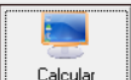
<b>Datos:</b>	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.05"/> m3/s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.5"/> m
Talud (Z):	<input type="text"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.013"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.071"/> m/m




  

<b>Resultados:</b>	
Tirante normal (y): <input type="text" value="0.0438"/> m	Perímetro (p): <input type="text" value="0.5875"/> m
Area hidráulica (A): <input type="text" value="0.0219"/> m2	Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.0372"/> m
Espejo de agua (T): <input type="text" value="0.5000"/> m	Velocidad (v): <input type="text" value="2.2856"/> m/s
Número de Froude (F): <input type="text" value="3.4887"/>	Energía específica (E): <input type="text" value="0.3100"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo: <input type="text" value="Supercrítico"/>	

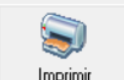
  




Calcular



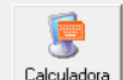
Limpiar Pantalla



Imprimir



Menú Principal



Calculadora

Realiza la impresión de la pantalla

9:28 p. m.
27/07/2019

**PERÚ**Ministerio  
del AmbienteServicio Nacional de  
Meteorología e Hidrología  
del Perú - SENAMHIDirección  
Zonal 9**INFORMACIÓN METEOROLÓGICA****ESTACION PLU "PICOTA"**Latitud : 06° 56'  
Longitud : 76° 20'  
Altura : 220 m.s.n.m.Departamento : San Martín  
Provincia : Picota  
Distrito : Villa Picota**PRECIPITACIÓN MAXIMA EN 24 HORAS (m.m.)**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MAXIMA
1997	0.0	27.0	39.0	45.0	21.0	0.0	21.5	31.0	33.2	7.5	35.0	5.0	45.0
1998	13.0	52.0	74.0	27.0	9.0	32.0	9.0	22.0	81.0	34.0	49.0	12.0	81.0
1999	39.5	29.0	48.0	24.5	34.0	23.0	10.0	24.0	22.5	35.0	34.0	13.0	48.0
2000	6.5	27.0	15.8	21.2	14.0	14.9	29.4	41.7	22.8	20.0	20.2	21.7	41.7
2001	27.1	25.5	60.9	81.2	13.6	11.2	45.7	22.0	41.6	55.0	52.3	54.7	81.2
2002	15.9	13.8	12.2	15.6	22.2	12.1	21.7	19.5	33.6	12.2	10.0	19.0	33.6
2003	13.4	21.6	62.2	5.9	27.1	24.6	14.0	15.5	67.6	40.5	28.0	78.7	78.7
2004	40.7	8.5	6.6	4.4	12.8	23.2	18.6	35.0	21.4	33.9	19.7	26.5	40.7
2005	43.3	78.3	5.0	64.1	13.5	9.5	15.8	28.6	12.0	29.3	69.8	53.3	78.3
2006	11.1	44.2	71.8	14.5	12.2	12.5	37.4	15.5	32.9	16.2	51.1	8.6	71.8
2007	8.2	4.1	37.7	11.4	28.0	8.8	14.7	12.4	30.4	48.8	59.4	22.1	59.4
2008	11.8	43.5	18.1	62.9	6.1	5.2	21.3	10.4	24.5	25.6	39.6	7.5	62.9
2009	54.3	16.6	21.6	45.5	16.6	35.4	8.8	46.0	47.0	21.1	11.2	4.9	54.3
2010	6.8	45.1	13.6	15.3	22.9	10.2	29.0	19.1	36.4	29.3	54.6	21.0	54.6
2011	12.2	5.4	35.2	103.2	19.4	25.5	8.7	23.0	24.3	39.2	35.0	53.8	103.2
2012	29.4	38.4	38.5	56.1	6.0	17.6	32.5	7.1	31.7	47.8	49.6	22.2	56.1
2013	37.3	35.0	18.9	24.9	9.6	24.6	12.6	30.0	14.0	26.3	26.8	30.0	37.3
2014	7.4	13.7	27.8	22.5	19.0	26.3	45.6	16.6	62.3	42.0	76.1	16.1	76.1
2015	14.7	52.6	15.5	37.4	16.5	17.0	17.8	24.1	16.6	28.6	35.0	10.6	52.6
2016	16.5	30.1	27.2	33.7	31.9	16.7	26.0	8.1	35.2	24.8	6.3	29.9	35.2
2017	27.7	80.2	30.2	34.8	15.7	39.0	30.4	22.0	25.5	23.4	80.2	47.6	80.2

**NOTA:** LA PRESENTE INFORMACION METEOROLÓGICA SOLO SERA EMPLEADA PARA EL PROPÓSITO  
DE LA SOLICITUD, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL.

Tarapoto, 22 de noviembre del 2018

HIDROLOGIA ESTADISTICA															
ESTACION : PLU "PICOTA"									LAT : 06°56' "W"			DPTO.: SAN MARTIN			
PARAMETRO : PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS ( mm)									LONG: 76°20' "S"			PROV.: PICOTA			
									ALT : 220 msnm			DIST. : VILLA PICOTA			

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	Total	Max.	Min.	Media
1997	0.00	27.00	39.00	45.00	21.00	0.00	21.50	31.00	33.20	7.50	35.00	5.00	265.20	45.00	0.00	22.10
1998	13.00	52.00	74.00	27.00	9.00	32.00	9.00	22.00	81.00	34.00	49.00	12.00	414.00	81.00	9.00	34.50
1999	39.50	29.00	48.00	24.50	34.00	23.00	10.00	24.00	22.50	35.00	34.00	13.00	336.50	48.00	10.00	28.04
2000	6.50	27.00	39.00	45.00	21.00	0.00	21.50	31.00	33.20	7.50	35.00	5.00	271.70	45.00	0.00	22.64
2001	27.10	52.00	74.00	27.00	9.00	32.00	9.00	22.00	81.00	34.00	49.00	12.00	428.10	81.00	9.00	35.68
2002	15.90	29.00	48.00	24.50	34.00	23.00	10.00	24.00	22.50	35.00	34.00	13.00	312.90	48.00	10.00	26.08
2003	6.50	27.00	15.80	21.20	14.00	14.90	29.40	41.70	22.80	20.00	20.20	21.70	255.20	41.70	6.50	21.27
2004	27.10	25.50	60.90	81.20	13.60	11.20	45.70	22.00	41.60	55.00	52.30	54.70	490.80	81.20	11.20	40.90
2005	15.90	13.80	12.20	15.60	22.20	12.10	21.70	29.50	33.60	12.20	10.00	19.00	217.80	33.60	10.00	18.15
2006	13.40	21.60	62.20	5.90	27.10	24.60	14.00	15.50	67.60	40.50	28.00	78.70	399.10	78.70	5.90	33.26
2007	40.70	8.50	6.60	4.40	12.80	23.20	18.60	35.00	21.40	33.90	19.70	26.50	251.30	40.70	4.40	20.94
2008	43.30	78.30	5.00	64.10	13.50	9.50	15.80	28.60	12.00	29.30	69.80	53.30	422.50	78.30	5.00	35.21
2009	11.10	44.20	71.80	14.50	12.20	12.50	37.40	15.50	32.90	16.20	51.10	8.60	328.00	71.80	8.60	27.33
2010	8.20	4.10	37.70	11.40	28.00	8.80	14.70	12.40	30.40	48.80	59.40	22.10	286.00	59.40	4.10	23.83
2011	11.80	43.50	18.10	62.90	6.10	5.20	21.30	10.40	24.50	25.60	39.60	7.50	276.50	62.90	5.20	23.04
2012	54.30	16.60	21.60	45.50	16.60	35.40	8.80	46.00	47.00	21.10	11.20	4.90	329.00	54.30	4.90	27.42
2013	6.80	45.10	13.60	15.30	22.90	10.20	29.00	19.10	36.40	29.30	54.60	21.00	303.30	54.60	6.80	25.28
2014	12.20	5.40	35.20	103.20	19.40	25.50	8.70	23.00	24.30	39.20	35.00	53.80	384.90	103.20	5.40	32.08
2015	29.40	38.40	38.50	56.10	6.00	17.60	32.50	7.10	31.70	47.80	49.60	22.20	376.90	56.10	6.00	31.41
2016	37.30	35.00	18.90	24.90	9.60	24.60	12.60	30.00	14.00	26.30	26.80	30.00	290.00	37.30	9.60	24.17
2017	7.40	13.70	27.80	22.50	19.00	26.30	45.60	16.60	62.30	42.00	76.10	16.10	375.40	76.10	7.40	31.28

Fuente : SENAMHI

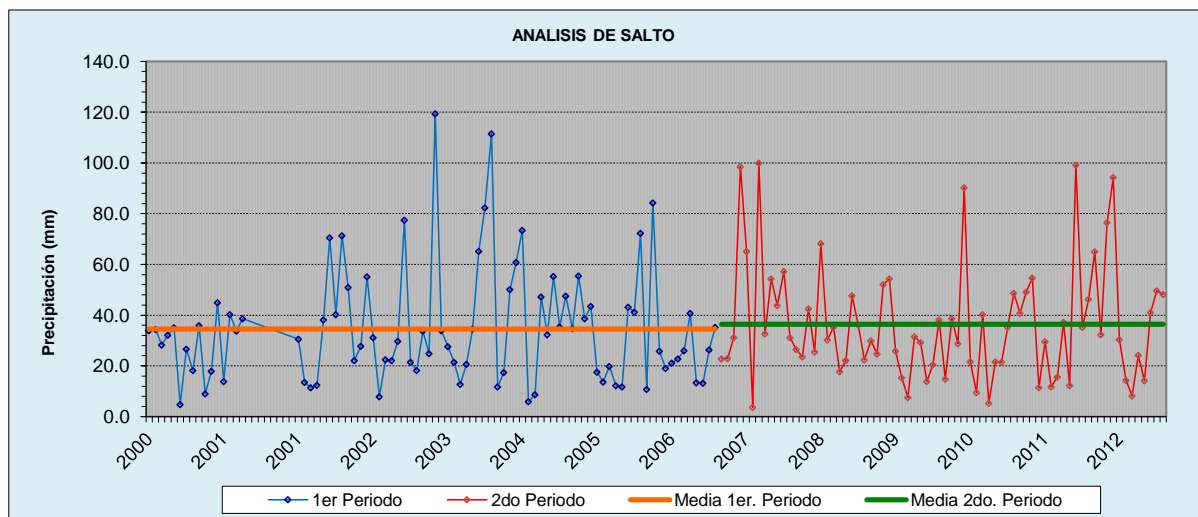
Total :	427.4	636.7	767.9	741.7	371.0	371.6	436.8	506.4	775.9	640.2	839.4	500.1
Media:	20.4	30.3	36.6	35.3	17.7	17.7	20.8	24.1	36.9	30.5	40.0	23.8
	54.30	78.30	74.00	103.20	34.00	35.40	45.70	46.00	81.00	55.00	76.10	78.70

#### ANALISIS DE SALTOS

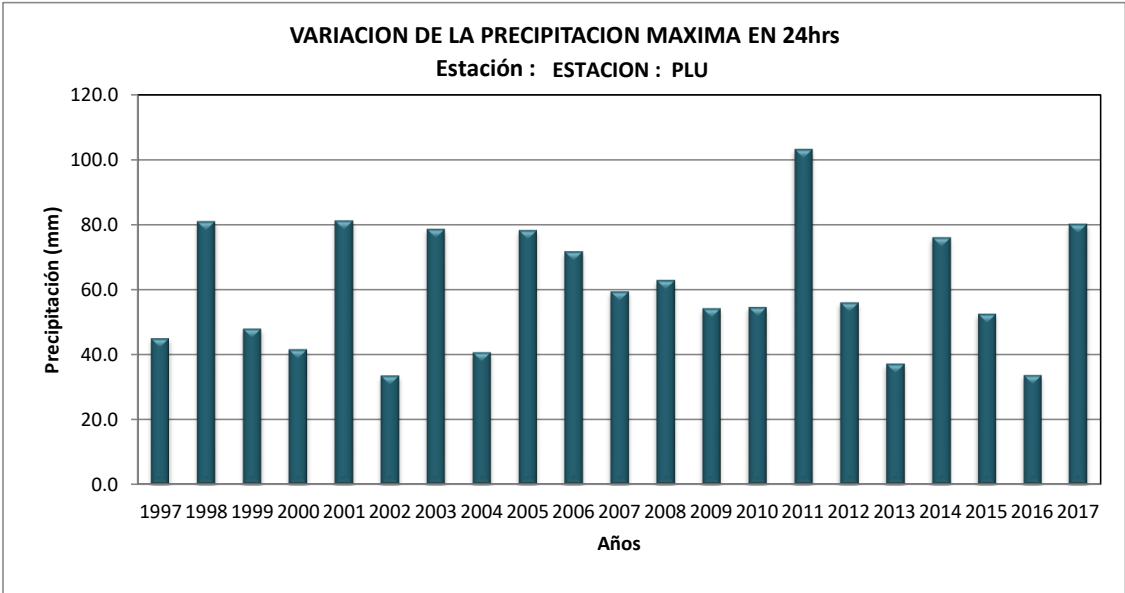
	Media	Des. Estándar.	Tc	Tt	Fc	Ft	Consistencia de la Media	Consistencia de la Des. Est.
1997 - 2007	27.60	17.80	0.22	1.97	1.12	1.34	Datos Consistentes ≤Tt(95%)	Datos Consistentes Fc ≤ Ft(95%)
2008 - 2017	28.10	18.82						

ECUACIONES PARA LA CORRECCION DE DATOS															
Para la Sub Muestra N° 01								Para la Sub Muestra N° 02							
$X' = \frac{xt - 27.6}{17.80} \cdot 18.82 + 28.1$								$X' = \frac{xt - 28.1}{18.82} \cdot 17.80 + 27.6$							

#### ANALISIS GRAFICO DE SALTOS



INFORMACION METEOROLOGICA														
PROYECTO : "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"														
LOCALIDAD : SAN ANTONIO														
ESTACION : PLU "PICOTA"												220 m.s.n.m.		
Latitud		Longitud			Distrito			Provincia			Región			
06°56' "W"		76°20' "S"			VILLA PICOTA			PICOTA			SAN MARTIN			
DATOS DE: PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS EN mm.														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MAX	MEDIA
1997	0.00	27.00	39.00	45.00	21.00	0.00	21.50	31.00	33.20	7.50	35.00	5.00	45.0	22.1
1998	13.00	52.00	74.00	27.00	9.00	32.00	9.00	22.00	81.00	34.00	49.00	12.00	81.0	34.5
1999	39.50	29.00	48.00	24.50	34.00	23.00	10.00	24.00	22.50	35.00	34.00	13.00	48.0	28.0
2000	6.50	27.00	15.80	21.20	14.00	14.90	29.40	41.70	22.80	20.00	20.20	21.70	41.7	21.3
2001	27.10	25.50	60.90	81.20	13.60	11.20	45.70	22.00	41.60	55.00	52.30	54.70	81.2	40.9
2002	15.90	13.80	12.20	15.60	22.20	12.10	21.70	29.50	33.60	12.20	10.00	19.00	33.6	18.2
2003	13.40	21.60	62.20	5.90	27.10	24.60	14.00	15.50	67.60	40.50	28.00	78.70	78.7	33.3
2004	40.70	8.50	6.60	4.40	12.80	23.20	18.60	35.00	21.40	33.90	19.70	26.50	40.7	20.9
2005	43.30	78.30	5.00	64.10	13.50	9.50	15.80	28.60	12.00	29.30	69.80	53.30	78.3	35.2
2006	11.10	44.20	71.80	14.50	12.20	12.50	37.40	15.50	32.90	16.20	51.10	8.60	71.8	27.3
2007	8.20	4.10	37.70	11.40	28.00	8.80	14.70	12.40	30.40	48.80	59.40	22.10	59.4	23.8
2008	11.80	43.50	18.10	62.90	6.10	5.20	21.30	10.40	24.50	25.60	39.60	7.50	62.9	23.0
2009	54.30	16.60	21.60	45.50	16.60	35.40	8.80	46.00	47.00	21.10	11.20	4.90	54.3	27.4
2010	6.80	45.10	13.60	15.30	22.90	10.20	29.00	19.10	36.40	29.30	54.60	21.00	54.6	25.3
2011	12.20	5.40	35.20	103.20	19.40	25.50	8.70	23.00	24.30	39.20	35.00	53.80	103.2	32.1
2012	29.40	38.40	38.50	56.10	6.00	17.60	32.50	7.10	31.70	47.80	49.60	22.20	56.1	31.4
2013	37.30	35.00	18.90	24.90	9.60	24.60	12.60	30.00	14.00	26.30	26.80	30.00	37.3	24.2
2014	7.40	13.70	27.80	22.50	19.00	26.30	45.60	16.60	62.30	42.00	76.10	16.10	76.1	31.3
2015	14.70	52.60	15.50	37.40	16.50	17.00	17.80	24.10	16.60	28.60	35.00	10.60	52.6	23.9
2016	16.50	30.10	27.20	33.70	31.90	16.70	26.00	8.10	25.20	24.80	6.30	29.90	33.7	23.0
2017	27.70	80.20	30.20	34.80	15.70	39.00	30.40	22.00	25.50	23.40	80.20	47.60	80.2	38.1
Fuente: Servicio Nacional De Meteorología e Hidrología,2018														
OBSERVACIONES														





## CÁLCULO DEL PERIODO DE RETORNO

Sea “p” la probabilidad de un evento extremo:  $p = P(X \geq X_T)$

Esa probabilidad está relacionada con el periodo de retorno T en la forma:  $p = 1/T$

Por tanto, la probabilidad de no ocurrencia de un evento extremo, para un año, será:

$$P(X < X_T) = 1 - p = 1 - 1/T$$

Para N años, vida útil del proyecto, la probabilidad de no ocurrencia de la lluvia de cálculo es:

$$P(X < X_T) = \left(1 - \frac{1}{T}\right)^N$$

En el caso que nos ocupa:

- Periodo de vida útil del proyecto es de: N=50 años.

- Probabilidad de no ocurrencia de la lluvia de cálculo para N=50 años:  $P(X < X_T) = 10\%$

Sustituyendo en esa expresión:

$$P(X < X_T) = 0.1 = \left(1 - \frac{1}{T}\right)^{50}$$

$$0.1^{\frac{1}{50}} = 1 - \frac{1}{T}$$

$$T = 22.22 \text{ años}$$

## CÁLCULO DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA MÁXIMA DIARIA

Como se nos indica, la intensidad máxima de lluvia se ajusta a una distribución de Gumbel, que tiene la forma:

$$F(X_T) = P(X < X_T) = \exp \left[ -\exp \left( -\frac{X_T * u}{\alpha} \right) \right]$$

Donde:  $\alpha = \frac{\sqrt{6} * S_X}{\pi}$ ,  $S_X = \text{desviación estándar}$

$$u = \bar{X} - 0.5572 * \alpha, \bar{X} = \text{media muestral}$$

Vamos a obtener el valor de precipitación  $X_T$  para el periodo de retorno T:

$$\frac{1}{T} = P(X \geq X_T) = 1 - P(X < X_T) = 1 - F(X_T)$$

$$F(X_T) = \frac{T-1}{T}$$

Si hacemos:  $y_T = \frac{X_T - u}{\alpha}$

$$F(X_T) = \exp[-\exp(-y_T)]$$

$$y_T = -\ln \left[ \ln \left( \frac{T}{T-1} \right) \right]$$

Como:  $y_T = \frac{X_T - u}{\alpha}$

$$X_T = \alpha * y_T + u$$

Calculamos la media muestral y la desviación estándar, usando los datos de los registros de intensidad máxima diaria en la estación pluviométrica “Tarapoto”:

Año	I(mm/día)	$(X_i - \bar{X})^2$
1997	45.00	<del>251.286</del>
1998	81.30	<del>418.121</del>
1999	48.00	165.174
2000	45.00	251.286
2001	81.00	405.942
2002	48.00	165.174
2003	41.70	366.799

2004	81.20	414.041
2005	33.60	742.672
2006	78.70	318.551
2007	40.70	406.103
2008	78.30	304.433
2009	71.80	119.859
2010	59.40	2.108
2011	62.90	4.194
2012	54.30	42.929
2013	54.60	39.088
2014	103.20	1793.353
2015	56.10	22.582
2016	37.30	554.697
2017	76.10	232.502
Sum	1277.90	7020.894

$$\bar{X} = \frac{\sum_n X_i}{n} = \frac{1277.90}{21} = 60.852 \frac{mm}{día}$$

$$S_X = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{7020.894}{20}} = 18.7362$$

Obtenemos el valor de los parámetros  $\alpha$  y  $u$ :

$$\alpha = \frac{\sqrt{6} * S_X}{\pi} = \frac{\sqrt{6} * 18.7362}{\pi} = 14.6086$$


$$u = \bar{X} - 0.5572 * \alpha = 60.852 - 0.5572 * 14.6086 = 52.7121$$

Hallamos el valor de la precipitación media máxima:

$$y_T = -\ln \left[ \ln \left( \frac{T}{T-1} \right) \right] = -\ln \left[ \ln \left( \frac{22.22}{22.22-1} \right) \right] = 3.07806$$

$$X_T = \alpha * y_T + u = 14.6086 * 3.07806 + 52.7121 = 91.68 \text{ mm/día}$$

La precipitación media máxima para un periodo de retorno  $T = 22.22$  años es  $X_T = 91.68 \text{ mm/día}$

 <b>CALCULO DE INTENSIDAD (mm/hr)</b>			
<b>PROYECTO: "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑOPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"</b>			
<b>LUGAR</b>	<b>DISTRITO</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>DEPARTAMENTO</b>
San Antonio	Tingo de Ponaza	Picota	San Martin

#### 1. Datos de Entrada

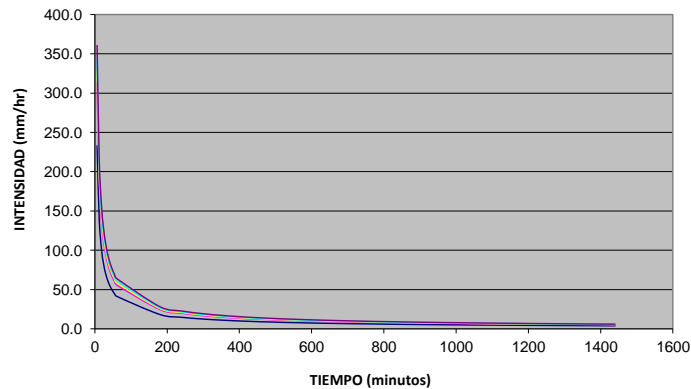
Período de Retorno	Precipitación
25	91.68

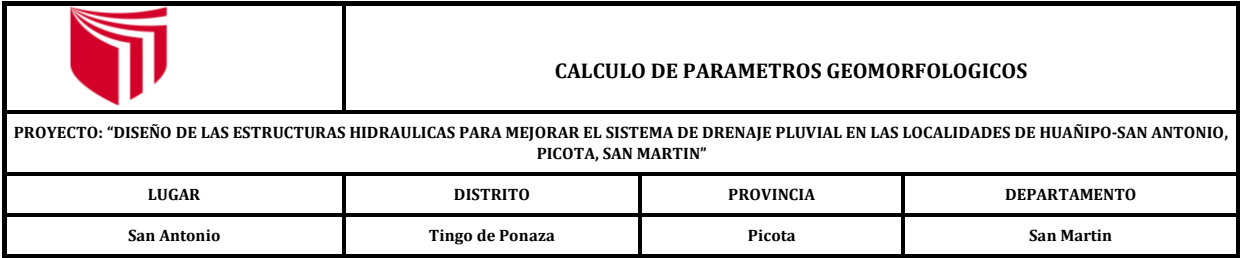
#### 2. Cálculo de intensidades

##### METODOLOGIA DE DICK Y PESCKE

t (minutos)	TIEMPO DE RETORNO (años)				
	25	50	100	200	500
6	232.9	313.8	329.0	343.2	360.5
12	138.5	186.6	195.6	204.1	214.4
18	102.2	137.6	144.3	150.6	158.2
24	82.4	110.9	116.3	121.4	127.5
30	69.7	93.8	98.4	102.7	107.8
36	60.8	81.8	85.8	89.5	94.0
42	54.1	72.9	76.5	79.8	83.8
48	49.0	66.0	69.2	72.2	75.8
54	44.8	60.4	63.3	66.1	69.4
60	41.4	55.8	58.5	61.0	64.1
180	18.2	24.5	25.7	26.8	28.1
240	14.6	19.7	20.7	21.6	22.7
300	12.4	16.7	17.5	18.3	19.2
360	10.8	14.6	15.3	15.9	16.7
420	9.6	13.0	13.6	14.2	14.9
480	8.7	11.7	12.3	12.8	13.5
540	8.0	10.7	11.3	11.7	12.3
600	7.4	9.9	10.4	10.9	11.4
660	6.9	9.2	9.7	10.1	10.6
720	6.4	8.7	9.1	9.5	9.9
780	6.1	8.1	8.5	8.9	9.4
840	5.7	7.7	8.1	8.4	8.9
900	5.4	7.3	7.7	8.0	8.4
960	5.2	7.0	7.3	7.6	8.0
1020	4.9	6.7	7.0	7.3	7.7
1080	4.7	6.4	6.7	7.0	7.3
1140	4.6	6.1	6.4	6.7	7.0
1200	4.4	5.9	6.2	6.5	6.8
1260	4.2	5.7	6.0	6.2	6.5
1320	4.1	5.5	5.8	6.0	6.3
1380	3.9	5.3	5.6	5.8	6.1
1440	3.8	5.1	5.4	5.6	5.9

##### CURVAS INTENSIDAD - DURACION - FRECUENCIA



[illegible][illegible]



## CALCULO DE CAUDALES MAXIMOS (METODO RACIONAL)

PROYECTO: "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO
San Antonio	Tingo de Ponaza	Picota	San Martin

### 2. Cálculo de caudales máximos

$$Q = CIA$$

Donde:

C = Coeficiente de escorrentía (adimensional)

I = Intensidad en mm/hr

A = Area de drenaje (Km<sup>2</sup>)

Tr = 25 años

Cuencas	Area de Cuenca	C	Tc	I (mm/hr)	Q (m <sup>3</sup> /s)
Jr. FELIPE SANTIAGO	0.003	0.88	21.83	88.41	0.06
Jr. PEÑA GRANDE	0.001	0.88	9.54	164.54	0.05
Jr. CARLOS DAVILA	0.001	0.88	8.28	182.94	0.05
Jr. SAN ANTONIO	0.001	0.88	6.67	215.09	0.05
Jr. VICTOR MUÑOS	0.002	0.88	17.91	102.57	0.06

**“DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”**

## Diseño hidráulico en HCANALES

Calculadora de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar:	SAN ANTONIO	Proyecto:	DRENAJE PLUVIAL
Tramo:	JR. FELIPE SANTIAGO	Revestimiento:	CONCRETO

<b>Datos:</b>	
Caudal (Q):	0.06 m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera (b):	0.5 m
Talud (Z):	
Rugosidad (n):	0.013
Pendiente (S):	0.013 m/m

<b>Resultados:</b>	
Tirante normal (y):	0.0857 m
Area hidráulica (A):	0.0428 m <sup>2</sup>
Espejo de agua (T):	0.5000 m
Número de Froude (F):	1.5276
Tipo de flujo:	Supercrítico
Perímetro (p):	0.6714 m
Radio hidráulico (R):	0.0638 m
Velocidad (v):	1.4005 m/s
Energía específica (E):	0.1857 m-Kg/Kg

Calcular

Limpiar Pantalla

Imprimir

Menú Principal

Calculadora

Realiza la impresión de la pantalla

9:37 p. m. 27/07/2019

Calculadora de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar:	SAN ANTONIO	Proyecto:	DRENAJE PLUVIAL
Tramo:	JR. PEÑA GRANDE	Revestimiento:	CONCRETO

<b>Datos:</b>	
Caudal (Q):	0.05 m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera (b):	0.5 m
Talud (Z):	
Rugosidad (n):	0.013
Pendiente (S):	0.033 m/m

<b>Resultados:</b>	
Tirante normal (y):	0.0560 m
Area hidráulica (A):	0.0280 m <sup>2</sup>
Espejo de agua (T):	0.5000 m
Número de Froude (F):	2.4116
Tipo de flujo:	Supercrítico
Perímetro (p):	0.6119 m
Radio hidráulico (R):	0.0457 m
Velocidad (v):	1.7869 m/s
Energía específica (E):	0.2187 m-Kg/Kg

Calcular

Limpiar Pantalla

Imprimir

Menú Principal

Calculadora

Ejecuta las operaciones

9:38 p. m. 27/07/2019

**“DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”**

Calculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

<p><b>Lugar:</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">SAN ANTONIO</span></p> <p><b>Tramo:</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">JR. CARLOS DAVILA</span></p>	<p><b>Proyecto:</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DRENAJE PLUVIAL</span></p> <p><b>Revestimiento:</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CONCRETO</span></p>
---	---

**Datos:**

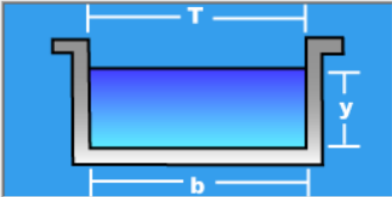
Caudal (Q): 0.05 m<sup>3</sup>/s

Ancho de solera (b): 0.5 m

Talud (Z):

Rugosidad (n): 0.013

Pendiente (S): 0.025 m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y): 0.0612 m

Area hidráulica (A): 0.0306 m<sup>2</sup>

Espejo de agua (T): 0.5000 m

Número de Froude (F): 2.1067

Tipo de flujo: Supercrítico


Perímetro (p): 0.6225 m

Radio hidráulico (R): 0.0492 m


Velocidad (v): 1.6329 m/s

Energía específica (E): 0.1971 m-Kg/Kg


  




Calcular



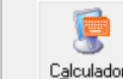
Limpiar Pantalla



Imprimir



Menú Principal



Calculadora

Realiza la impresión de la pantalla

9:40 p. m.

27/07/2019

Calculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

<p><b>Lugar:</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">SAN ANTONIO</span></p> <p><b>Tramo:</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">JR. SAN ANTONIO</span></p>	<p><b>Proyecto:</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DRENAJE PLUVIAL</span></p> <p><b>Revestimiento:</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CONCRETO</span></p>
---	---

**Datos:**

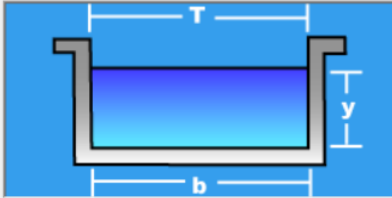
Caudal (Q): 0.05 m<sup>3</sup>/s

Ancho de solera (b): 0.5 m

Talud (Z):

Rugosidad (n): 0.013

Pendiente (S): 0.033 m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y): 0.0560 m

Area hidráulica (A): 0.0280 m<sup>2</sup>

Espejo de agua (T): 0.5000 m

Número de Froude (F): 2.4116

Tipo de flujo: Supercrítico


Perímetro (p): 0.6119 m

Radio hidráulico (R): 0.0457 m


Velocidad (v): 1.7869 m/s

Energía específica (E): 0.2187 m-Kg/Kg


  




Calcular



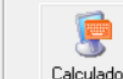
Limpiar Pantalla



Imprimir



Menú Principal



Calculadora

Retorna al Menú principal

9:41 p. m.

27/07/2019



**“DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”**

Calculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: **SAN ANTONIO**

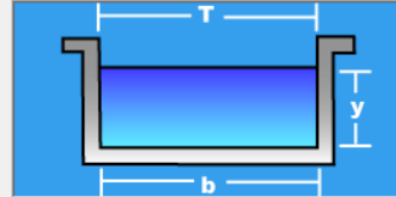
Proyecto: **DRENAJE PLUVIAL**

Tramo: **JR. VICTOR MUÑOZ TRIGOZ**

Revestimiento: **CONCRETO**

**Datos:**

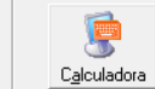
Caudal (Q): **0.06** m<sup>3</sup>/s  
Ancho de solera (b): **0.5** m  
Talud (Z):  
Rugosidad (n): **0.013**  
Pendiente (S): **0.014** m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y): **0.0836** m  
Area hidráulica (A): **0.0418** m<sup>2</sup>  
Espejo de agua (T): **0.5000** m  
Número de Froude (F): **1.5854**  
Tipo de flujo: **Supercrítico**

Perímetro (p): **0.6672** m  
Radio hidráulico (R): **0.0626** m  
Velocidad (v): **1.4356** m/s  
Energía específica (E): **0.1886** m-Kg/Kg



Limpia la pantalla para realizar nuevos cálculos

9:42 p. m.

27/07/2019



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

# **INFORME TÉCNICO DE DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO**

**$F'C = 140, 175, 210 \text{ kg/cm}^2$**

**2018**

## **INDICE**

### **1. INTRODUCCION.**

### **2. RESISTENCIA.**

### **3. TIPO DE USO**

### **4. CANTERAS**

Cantera Rio Cumbaza

Cantera Rio Huallaga

### **5. MATERIALES**

5.1 Cemento

5.2 Agregados

5.2.1 Agregado fino

5.2.2 Agregado grueso

5.3 Agua

### **6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS AGREGADOS**

6.1- Agregado fino – Cantera Río Cumbaza

6.2 - Agregado grueso – Cantera Río Huallaga

### **7. DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO**

Concreto Clase F'C = 140, 175, 210 kg/cm<sup>2</sup>

### **8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

# **DISEÑO DE MEZLA DE CONCRETO DE CEMENTO PÓRTLAND**

## **I.-INTRODUCCION.**

Este informe tiene por objetivo presentar los estudios y resultados de ensayos de los materiales que serán utilizados para diseño de la mezcla de concreto, elaborado de acuerdo a las Especificaciones Técnicas Generales para la obra: **“DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”**

## **II.-RESISTENCIA**

**Clase F'C = 140, 175, 210 Kg/cm<sup>2</sup>.**

## **III.-TIPO DE USO**

- ❖ Cunetas, Alcantarilla.

## **IV.-CANTERAS**

Los agregados a usarse provienen de las siguientes Canteras:

### **4.1 Cantera Río Huallaga + Río Cumbaza**

- ❖ Arena (Río Cumbaza)
- ❖ Grava Chancada (Río Huallaga)

## **V.-MATERIALES**

### **5.1 Cemento**

El cemento a emplearse será tipo I o Cemento Pórtland Normal, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85, Cementos Pacasmayo.

### **5.2 Agregados**

#### **5.2.1 Agregado fino**

Se considera como tal a la fracción que pasa la malla N° 4 (4.75mm), proveniente de arena naturales. Es obtenida por las dragas de los ríos.

#### **5.2.2 Agregado grueso**

Se considera como tal al material granular con diámetro inferior a la malla 1."(25.400 mm) y que queda retenido en el tamiz N° 4 (4.75 mm), las gravas a utilizar en el presente diseño serán Grava Chancada, limpias y de gran durabilidad procedente del río Huallaga las piedras deben ser limpias y de gran durabilidad en el caso del concreto la grava debe ser de reducida capacidad de absorción también libre de partículas adherentes y no presentar sustancias nocivas.

### 5.3 Agua

El agua para el empleo de la mezcla de concreto deberá estar limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceites, ácidos, álcalis y materia orgánica. Conforme Sección 610.03 (d) (conforme al ensayo).

## VI.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS AGREGADOS

### 6.1- Agregado fino – Cantera Río Cumbaza

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso
(9.5) mm (3/8")	100
4.75 mm (N° 4)	95 - 100
2.36 mm (N° 8)	80 - 100
1.18 mm (N° 16)	50 - 85
0.60 mm (N° 30)	25 - 60
0.30 mm (N° 50)	10 - 30
0.15 mm (N° 100)	2 - 10
0.7 um (N° 200)	0 - 5

Ensayo	Norma	Requerimientos
Equivalente de arena	MTC E 114	$f'c \leq 140 - 175$ 65%
Equivalente de arena	MTC E 114	$f'c \geq 210$ 75%
Salas solubles totales	MTC 219	0.5 Max.

### 6.2 - Agregado grueso – Cantera Río Huallaga

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso						
	AG - 1	AG - 2	AG - 3	AG - 4	AG - 5	AG - 6	AG - 7
63.50 mm (2 1/2")	---	---	---	---	100	---	100
50.80 mm (2")	---	---	---	100	95 – 100	100	90 – 100
38.10 mm (1 1/2")	---	---	100	95 – 100		90 – 10	35 – 70
25.40 mm (1")	---	100	95 – 100		35 – 70	20 – 55	0 – 15
19.05 mm (3/4")	100	95 – 100	---	35 – 70		0 – 15	
12.70 mm (1/2")	95 – 100	---	25 – 60	---	10 – 30	---	0 – 5
9.52 mm (3/8")	40 – 70	20 – 55	---	10 – 30	---	0 – 5	---
4.76 mm (N° 4)	0 – 15	0 – 10	0 – 10	0 – 5	0 – 5	---	---
2.36 mm (N° 8)	0 – 5	0 – 5	0 – 5	---	---	---	---

Ensayo	Norma	Requerimientos	
Salas solubles totales	MTC E 215	0.55	Máy

## VII.-DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CLASE F'C 140 Kg/cm<sup>2</sup>

Concreto Clase F'C = 140 Kg. /cm<sup>2</sup>

Tipo de Concreto		Por m <sup>3</sup> de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 140
Cemento	kg	303.3
Ag. Fino (Arena Cumbaza)	m <sup>3</sup>	865.9
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m <sup>3</sup>	1026.1
Agua	l	155.6

Tipo de Concreto		Por p <sup>3</sup> de Concreto f'c 140
Insumo	Unidad	
Cemento	p <sup>3</sup>	1
Ag. Fino (Arena Cumbaza)	p <sup>3</sup>	2.4
Ag. Grava (Chancada)	l	3.0
Agua	l	19.7

## DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CLASE F'C 175 Kg/cm<sup>2</sup>

Concreto Clase F'C = 175 Kg. /cm<sup>2</sup>

Tipo de Concreto		Por m <sup>3</sup> de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 175
Cemento	kg	336.4
Ag. Fino (Arena Cumbaza)	m <sup>3</sup>	852.9
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m <sup>3</sup>	1010.7
Agua	l	156.0

Tipo de Concreto		Por p <sup>3</sup> de Concreto f'c 175
Insumo	Unidad	
Cemento	p <sup>3</sup>	1
Ag. Fino (Arena Cumbaza)	p <sup>3</sup>	2.4
Ag. Grava (Chancada)	l	3.0
Agua	l	19.7

## DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CLASE F'C 210 Kg/cm<sup>2</sup>

Concreto Clase F'C = 210 Kg. /cm<sup>2</sup>

Tipo de Concreto		Por m <sup>3</sup> de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	kg	377.6
Ag. Fino (Arena Cumbaza)	m <sup>3</sup>	836.7
Ag. Grueso (Grava Chancada)	m <sup>3</sup>	991.6
Agua	l	156.6

Tipo de Concreto		Por p <sup>3</sup> de Concreto
Insumo	Unidad	f'c 210
Cemento	p <sup>3</sup>	1
Ag. Fino (Arena Cumbaza)	p <sup>3</sup>	2.1
Ag. Grava (Chancada)	l	2.7
Agua	l	17.6

### VIII.-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El material para concreto debe tener grava como máximo 1" y que retenga la 3/4".
- La preparación de concreto se realizará con mezcladora tipo trompo,
- La dosificación será en pie cúbico por bolsa de cemento.
- Los ensayos de laboratorio de los agregados se presenta en el anexo respectivo.
- Las resistencias a la compresión del diseños realizado se han mostrado Satisfactorios a los 03 días de curado, se muestran en los anexos.
- Para un mejor resultado del concreto se recomienda utilizar cemento fresco seco y no húmedo y dentro la fecha de uso.
- También se recomienda utilizar agua limpia sin impurezas, sin materia orgánica, que no contengan sales u otras sustancias perjudiciales.
- Realizar la prueba de asentamiento antes de realizar el vaciado, colocando la muestra en el slump bien sujeto para luego con una regla chequear el asentamiento del concreto.
- En la elaboración de testigos de concreto, realizar 3 capas con 25 golpes cada uno con una varilla de fierro liso de diámetro 5/8" \* 65 cm, de longitud boleadas en los extremos; golpear en total de 12 a 17 golpes en los costados de la probeta con un martillo de goma de 0.34 a 0.80 kg.
- Asimismo, la resistencia a la compresión del diseño se han mostrado satisfactorios, superando la resistencia esperada a los 03 días de edad. El certificado de esta prueba se

muestra en los anexos. Los valores de roturas faltantes serán regularizados para verificar la resistencia a la compresión del diseño a los 28 días de curado.

- Las conclusiones y recomendaciones son validas para el presente diseño y no se puede garantizar que sean tomadas como referencia para otros similares, por lo que se recomendaría realizar un nuevo estudio o diseño para los diferentes proyectos a ejecutarse.





# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

$f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$

### Elementos

**Cemento** : Pacasmayo Tipo I  
**Ag. Fino** : Arena Rio (Cumbaza)

**Fecha:** 01/10/2018

**Ag. Grueso** : Grava de Chancada 1 1/2"  
Rio Huallaga

**Agua** :

**Aditivo 1** :  
Dosis \_\_\_\_\_ P. Especif. \_\_\_\_\_ kg/lt

**Asentamiento** : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"

Concreto : **Con** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Específico kg/m <sup>3</sup>	2633	2660	3140
Peso Unitario Suelto	1593	1487	1501
Peso Unitario Varillado	1714	1572	
Módulo de fineza	2.643		
% Humedad Natural	4.16	0.40	
% Absorción	0.27	0.69	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
185.0	0.61	303.3	1.5

Volumen absolutos m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.185	0.097	0.015	0.297	0.703
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			45%	55%

Volumen absoluto de agregados	
0.703	m3

Fino	45%	0.317	m3	833.441	kg/m3
Grueso	55%	0.387	m3	1029.095	kg/m3

### Pesos de los elementos kg/m3 de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	303.3	303.3
Agr. fino	833.4	865.9
Agr. grueso	1029.1	1026.1
Agua	185.0	155.6
Aditivo	0.00	0.00
Colada kg/m <sup>3</sup>	2350.8	2350.8

### Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-32.42
Ag. grueso	2.98
Agua libre	-29.44
Agua efectiva	155.6

### Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m3	0.202	0.544	0.690	155.6	
En pie3	7.135	19.19	24.37	155.6	

### Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	2.855	3.383	0.513		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie3)	Ag. Grueso (pie3)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	2.7	3.4	21.8		

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLAND TIPO I ASTM C150





# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

$f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$

### Elementos

**Cemento** : Pacasmayo Tipo I  
**Ag. Fino** : Arena Rio (Cumbaza)

Fecha: **01/10/2018**

**Ag. Grueso** : Grava de Chancada 11/2"  
 Rio Huallaga

**Agua** :

**Aditivo 1** :  
 Dosis \_\_\_\_\_ P. Especif. \_\_\_\_\_ kg/lt

**Asentamiento** : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"

Concreto : **Con** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Específico kg/m <sup>3</sup>	2633	2660	3140
Peso Unitario Suelto	1593	1487	1501
Peso Unitario Varillado	1714	1572	
Módulo de fineza	2.643		
% Humedad Natural	4.16	0.40	
% Absorción	0.27	0.69	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
185.0	0.55	336.4	1.5

Volumen absolutos m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.185	0.107	0.015	0.307	0.693
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			45%	55%

Volumen absoluto de agregados	
0.693	m3

Fino 45% 0.312 m3 820.956 kg/m3

Grueso 55% 0.381 m3 1013.680 kg/m3

### Pesos de los elementos kg/m3 de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	336.4	336.4
Agr. fino	821.0	852.9
Agr. grueso	1013.7	1010.7
Agua	185.0	156.0
Aditivo	0.00	0.00
Colada kg/m <sup>3</sup>	2356.0	2356.0

### Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-31.94
Ag. grueso	2.94
Agua libre	-29.00
Agua efectiva	156.0

### Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m3	0.224	0.535	0.680	156.0	
En pie3	7.914	18.91	24.00	156.0	

### Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
1	2.536	3.005	0.464			
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie3)	Ag. Grueso (pie3)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
1	2.4	3.0	19.7			

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLANT TIPO I ASTM C150





# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

### Elementos

**Cemento** : Pacasmayo Tipo I  
**Ag. Fino** : Arena Natural (Rio Cumbaza)

Fecha: 01/10/2018

**Ag. Grueso** : Grava de Chancada 3/4"  
 Rio Huallaga.

**Agua** :

**Aditivo 1** :  
 Dosis \_\_\_\_\_ P. Especif. \_\_\_\_\_ kg/lt

**Asentamiento** : Diseño de concreto fluido con asentamiento de 3" - 4"

**Concreto** : **Con** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m <sup>3</sup>	2633	2660	3140
Peso Unitario Suelto	1593	1487	1501
Peso Unitario Varillado	1714	1572	
Módulo de fineza	2.643		
% Humedad Natural	4.16	0.40	
% Absorción	0.27	0.69	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
185.0	0.49	377.6	1.5

Volumen absolutos m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.185	0.120	0.015	0.320	0.680
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			45%	55%

Volumen absoluto de agregados	
0.680	m3

Fino 45% 0.306 m3 805.415 kg/m3

Grueso 55% 0.374 m3 994.490 kg/m3

### Pesos de los elementos kg/m3 de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	377.6	377.6
Agr. fino	805.4	836.7
Agr. grueso	994.5	991.6
Agua	185.0	156.6
Aditivo	0.00	0.00
Colada kg/m <sup>3</sup>	2362.5	2362.5

### Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-31.33
Ag. grueso	2.88
Agua libre	-28.45
Agua efectiva	156.6

### Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m3	0.252	0.525	0.667	156.6	
En pie3	8.883	18.55	23.55	156.6	

### Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	2.216	2.626	0.415	0	
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie3)	Ag. Grueso (pie3)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	2.1	2.7	17.6		

### Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLAND TIPO I ASTM C150



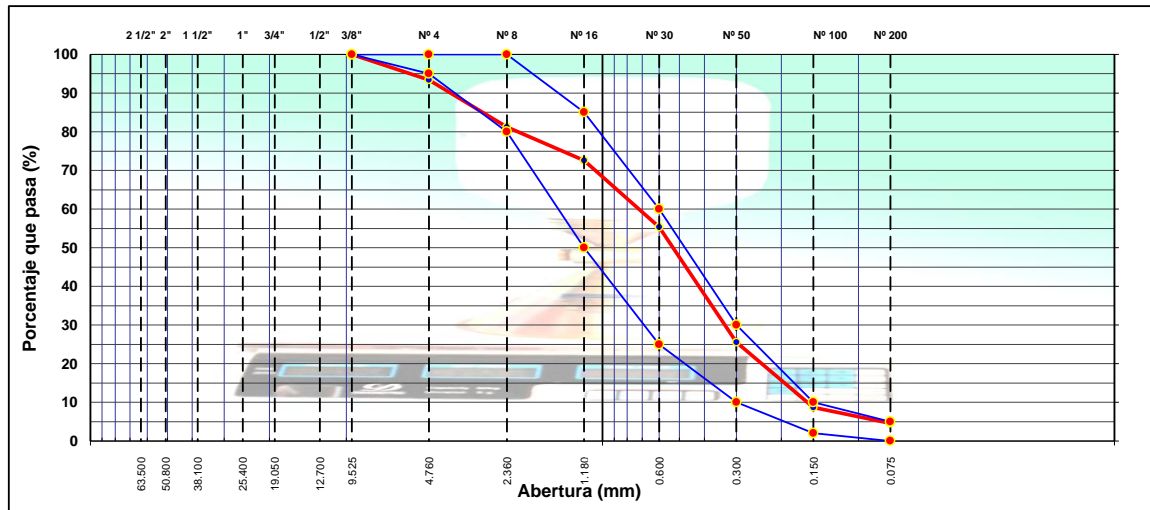
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM C 33 - NTP 400.037

OBRA	: DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUANÍPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN	HECHO POR	: FMRF-TUD
MATERIAL	: ARENA NATURAL	FECHA	: 01/10/2018
CANTERA	: RIO CUMBAZA	DEL KM	:
UBICACION	:	AL KM	:
		CARRIL	:

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200						PESO TOTAL	=	550.0	gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO	=	524.8	gr
2"	50.800						PESO FINO	=	513.7	gr
1 1/2"	38.100						LÍMITE LÍQUIDO	=	N.P.	%
1"	25.400						LÍMITE PLÁSTICO	=	N.P.	%
3/4"	19.050						ÍNDICE PLÁSTICO	=	N.P.	%
1/2"	12.700						Ensayo Malla #200	P.S. Seco.	P.S. Lavado	% 200
3/8"	9.525				100.0	100				
# 4	4.760	36.3	6.6	6.6	93.4	95 - 100	MÓDULO DE FINURA	=	2.633	%
# 8	2.360	66.8	12.2	18.8	81.3	80 - 100	EQUIV. DE ARENA	=	74.0	%
# 16	1.180	47.9	8.7	27.5	72.5	50 - 85	PESO ESPECÍFICO:		2.643	
# 30	0.600	94.4	17.2	44.6	55.4	25 - 60	P.S.H		1000.00	
# 50	0.300	164.3	29.9	74.5	25.5	10 - 30	P.S.S		960.10	
# 100	0.150	92.7	16.9	91.3	8.7	2 - 10	AGUA		39.90	
# 200	0.075	22.4	4.1	95.4	4.6	0 - 5	PESO TARRO			
< # 200	FONDO	25.2	4.6	100.0	0.0		SUELO SECO		960.10	
FINO		513.7					% HUMEDAD		4.16	
TOTAL		550.0								
							OBSERVACIONES:			

## CURVA GRANULOMÉTRICA





## EQUIVALENTE DE ARENA

MTS E 114 - ASTM D 2419 - AASHTO T-176

OBRA	: DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN	HECHO POR	: FMRF-TUD
MATERIAL	ARENA NATURAL	CARRIL:	
CANTERA	: RIO CUMBAZA	FECHA	: 01/10/2018
UBICACIÓN	:	DEL KM	:
		AL KM	:

MUESTRA		IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Hora de entrada a saturación		9:48	9:50	9:52	
Hora de salida de saturación (más 10' )		9:58	10:00	10:02	
Hora de entrada a decantación		10:00	10:02	10:04	
Hora de salida de decantación (más 20' )		10:20	10:22	10:24	
Altura máxima de material fino	cm	141.00	157.00	158.00	
Altura máxima de la arena	cm	112.00	113.00	110.00	
Equivalente de arena	%	80.0	72.0	70.0	
Equivalente de arena promedio	%	74.0			
Resultado equivalente de arena	%	74			

Observaciones:	La lectura del ensayado equivalente de arena fue tomada en milímetros





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(NORMA AASHTO T-84, T-85)

### LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA	: DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN	HECHO POR	: FMRF-TUD
MATERIAL	: ARENA NATURAL	INGº RESP.	:
CANTERA	: RIO CUMBAZA	FECHA	: 01/10/2018
UBICACIÓN	:	DEL KM	:
		AL KM	:
		CARRIL	:

### DATOS DE LA MUESTRA

#### AGREGADO FINO

A	Peso material saturado superficialmente seco ( en Aire ) (gr)	300.0	300.0		
B	Peso frasco + agua (gr)	695.6	695.6		
C	Peso frasco + agua + A (gr)	995.6	995.6		
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	881.9	882.3		
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm3)	113.7	113.3		
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	299.2	299.2		
G	Volumen de masa = E - ( A - F ) (cm3)	112.9	112.5		
	Pe bulk ( Base seca ) = F/E	2.631	2.641		PROMEDIO
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/E	2.639	2.648		2.636
	Pe aparente ( Base seca ) = F/G	2.650	2.660		2.643
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.267	0.267		2.655
					0.27%

#### OBSERVACIONES:




UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

MTS E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

OBRA	: DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUANÍPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN	HECHO POR	: FMRF-TUD
MATERIAL	: ARENA NATURAL	FECHA	: 01/10/2018
CANTERA	: RIO CUMBAZA	DEL KM	:
UBICACIÓN	:	AL KM	:
		CARRIL	:

### AGREGADO FINO

#### PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10180	10195	10190	
Peso del recipiente	(gr)	6807	6807	6807	
Peso de la muestra	(gr)	3373	3388	3383	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	2123	2123	2123	
Peso unitario suelto	(kg/m <sup>3</sup> )	1589	1596	1593	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m <sup>3</sup> )	1593			

#### PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10430	10455	10452	
Peso del recipiente	(gr)	6807	6807	6807	
Peso de la muestra	(gr)	3623	3648	3645	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	2123	2123	2123	
Peso unitario compactado	(kg/m <sup>3</sup> )	1707	1718	1717	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m <sup>3</sup> )	1714			

OBS.:




UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN AGREGADOS

MTC 219 - 2000

OBRA	: DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN	HECHO POR	: FMRF-TUD
		:	:
MATERIAL	: ARENA NATURAL	FECHA	: 01/10/2018
CANTERA	: RIO CUMBAZA	DEL KM	:
UBICACIÓN	:	AL KM	:
		CARRIL	:

AGREGADO FINO

MUESTRA :	IDENTIFICACION				Promedio
ENSAYO N°	1	2	3	4	
(1) Peso muestra (gr)	600.00	625.00	635.00		
(2) Volumen aforo (ml)	500.00	500.00	500.00		
(3) Volumen alicuota (ml)	50.00	50.00	50.00		
(4) Peso masa cristalizada (gr)	0.02	0.03	0.03		
(5) Porcentaje de sales (%) $(100/((3) \times (1)/(4) \times (2)))$	0.03	0.05	0.05		0.043%

Observaciones :

---

---

---

---

**DURABILIDAD AL SULFATO DE SODIO Y MAGNESIO**  
 ASTM C 33 - NTP 400.037

<b>OBRA :</b> DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN  <b>MATERIAL :</b> ARENA NATURAL  <b>CANTERA :</b> RIO CUMBAZA <b>UBICACIÓN :</b>	<b>HECHO POR :</b> FMRF-TUD : : <b>FECHA :</b> 01/10/2018 <b>DEL KM :</b> <b>AL KM :</b> <b>CARRIL :</b>
---	--

### ANÁLISIS CUANTITATIVO

AGREGADO FINO										
TAMAÑO		Gradación Original (%)	Peso mín. requerido (g)	Peso fracción ensayada (g)	Nº de partículas	Peso ret. después de ensayo (g)	Pérdida		Pérdida corregida (%)	Nº de partículas
Pasa	Retiene						Peso (gr)	%		
3/8"	Nº 04	6.6	100	100	--	99.3	0.7	0.7	0.0	--
Nº 04	Nº 08	12.2	100	100	--	98.8	1.2	1.2	0.1	--
Nº 08	Nº 16	8.7	100	100	--	97.5	2.5	2.5	0.2	--
Nº 16	Nº 30	17.2	100	100	--	96.8	3.2	3.2	0.5	--
Nº 30	Nº 50	29.9	100	100	--	95.6	4.4	4.4	1.3	--
Nº 50	Nº 100	16.9	100	100	--	94.8	5.2	5.2	0.9	--
< Nº 100		8.7								
<b>TOTALES</b>		<b>100.0</b>		<b>600.0</b>		<b>582.8</b>			<b>3.15</b>	

<b>OBSERVACIONES:</b>	Solución: Sulfato de Magnesio <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
-----------------------	--



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

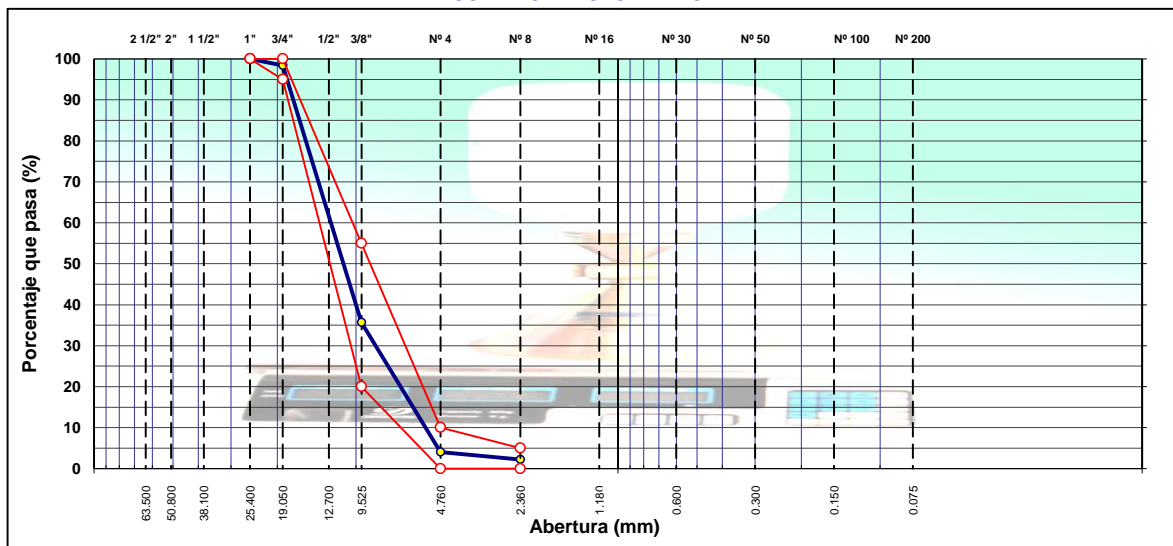
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM C 33 - NTP 400.037

OBRA	: DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑOPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN	HECHO	: FMRF-TUD
MATERIAL	: GRAVA CHANCADA 1"	FECHA	: 01/10/2018
CANTERA	: RIO HUALLAGA	DEL KM	:
UBICACIÓN	:	AL KM	:
		CARILL	:

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	HUSO AG-2	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		
3"	76.200						PESO TOTAL	=	2.991.5 gr
2 1/2"	63.500						MÓDULO DE FINURA	=	6.60 %
2"	50.800						PESO ESPECÍFICO:		
1 1/2"	38.100						P.E. Bulk (Base Seca)	=	2.642 gr/cm <sup>3</sup>
1"	25.400				100.0	100 - 100	P.E. Bulk (Base Saturada)	=	2.660 gr/cm <sup>3</sup>
3/4"	19.050	47.0	1.6	1.6	98.4	95 - 100	P.E. Aparente (Base Seca)	=	2.691 gr/cm <sup>3</sup>
1/2"	12.700	972.6	32.5	34.1	65.9		Absorción	=	0.69 %
3/8"	9.525	903.3	30.2	64.3	35.7	20 - 55	PESO UNIT. SUELTO	=	1487 kg/m <sup>3</sup>
# 4	4.760	947.3	31.7	96.0	4.1	0 - 10	PESO UNIT. VARILLADO	=	1572 kg/m <sup>3</sup>
# 8	2.360	54.8	1.8	97.8	2.2	0 - 5	CARAS FRACTURADAS:		
< # 8	FONDO	66.5	2.2	100.0	0.0		1 cara o más	=	%
							2 caras o más	=	%
							IND. APLANAMIENTO	=	%
							IND. ALARGAMIENTO	=	%
							% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S. % Humedad
								869.0	865.5 0.40%
							OBSERVACIONES:		
TOTAL		2,991.5							

### CURVA GRANULOMÉTRICA





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS**

(NORMA AASHTO T-84, T-85)

**LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

OBRA	: DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUANÍPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN	HECHO	: FMRF-TUD
MATERIAL	: GRAVA CHANCADA 1"	FECHA	: 01/10/2018
CANTERA	: RIO HUALLAGA	DEL KM	:
UBICACIÓN	:	AL KM	:
		CARRIL	:

**DATOS DE LA MUESTRA**

AGREGADO GRUESO					
A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire ) (gr)	445.3	463.9		
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua ) (gr)	277.7	289.7		
C	Volumen de masa + volumen de vacios = A-B (cm <sup>3</sup> )	167.6	174.2		
D	Peso material seco en estufa ( 105 °C )(gr)	442.2	460.8		
E	Volumen de masa = C - ( A - D ) (cm <sup>3</sup> )	164.5	171.1		PROMEDIO
	Pe bulk ( Base seca ) = D/C	2.638	2.645		2.642
	Pe bulk ( Base saturada) = A/C	2.657	2.663		2.660
	Pe Aparente ( Base Seca ) = D/E	2.688	2.693		2.691
	% de absorción = (( A - D ) / D * 100 )	0.701	0.673		0.69%

OBSERVACIONES:	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

OBRA	DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE : PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUANIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN	HECHO POR	: FMRF-TUD
MATERIAL	: GRAVA CHANCADA 1"	FECHA	: 01/10/2018
CANTERA	: RIO HUALLAGA	DEL KM	:
UBICACIÓN	:	AL KM	:
		CARRIL	:

### AGREGADO GRUESO

#### PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	9958	9968	9965	
Peso del recipiente	(gr)	6807	6807	6807	
Peso de la muestra	(gr)	3151	3161	3158	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	2123	2123	2123	
Peso unitario suelto	(kg/m <sup>3</sup> )	1484	1489	1488	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m <sup>3</sup> )	1487			

#### PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10138	10142	10152	
Peso del recipiente	(gr)	6807	6807	6807	
Peso de la muestra	(gr)	3331	3335	3345	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	2123	2123	2123	
Peso unitario compactado	(kg/m <sup>3</sup> )	1569	1571	1576	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m <sup>3</sup> )	1572			

OBS.:








UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

OBRA	: DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN	HECHO POR	: FMRF-TUD
MATERIAL	: GRAVA CHANCADA 1"	FECHA	: 01/10/2018
CANTERA	: RIO HUALLAGA	DEL KM	:
UBICACIÓN	:	AL KM	:
		CARRIL	:

**PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS**

ASTM D 693

TAMIZ	Peso por mallas (A) (gr)	Peso chatas y alargadas (B) (gr)	Porcentaje (C)=(B)/(A)*100 (%)	Gradación Original (D) (%)	Corrección (E)=(C)*(D) (%)	(E)/(D) (%)
1 1/2" - 1"						
1" - 3/4"	47.0	12.8	27.2	0.6	16.3	
3/4" - 1/2"	972.6	83.2	8.6	47.8	408.9	
1/2" - 3/8"	903.3	90.8	10.1	22.7	228.2	
Peso Total (gr.)	1923	186.8		71.1	653.4	9.2

Observaciones:

---

---

---

---



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

OBRA	: DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN	HECHO POR	: FMRF-TUD
		ING° RESP.	:
MATERIAL	: GRAVA CHANCADA 1"	FECHA	: 01/10/2018
CANTERA	: RIO HUALLAGA	DEL KM	:
UBICACIÓN	:	AL KM	:
		CARILL	:

### PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS

MTS E 210 - ASTM D 5821

#### CON UNA O MÁS CARAS FRACTURADAS

TAMAÑO DEL AGREGADO		PESO POR MALLAS (A) (gr)	1 CARA FRACTURADA (B) (gr)	% POR MALLAS (C) = (B/A)*100 (%)	PORCENTAJE POR MALLAS (D) (%)	(E) = (C)*(D) (%)	(E)/(D)
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ						
1 1/2"	1"						
1"	3/4"	47.0	46.0	97.9	1.6	153.7	
3/4"	1/2"	972.6	901.8	92.7	32.5	3014.3	
1/2"	3/8"	903.3	793.7	87.9	30.2	2653.6	
TOTAL		1922.9	1741.5		64.3	5821.6	90.6

#### CON DOS O MÁS CARAS FRACTURADAS

TAMAÑO DEL AGREGADO		PESO POR MALLAS (A) (gr)	2 CARAS FRACTURADAS (B) (gr)	% POR MALLAS (C) = (B/A)*100 (%)	PORCENTAJE POR MALLAS (D) (%)	(E) = (C)*(D) (%)	(E)/(D)
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ						
1 1/2"	1"						
1"	3/4"	47.0	45.0	95.7	1.6	150.3	
3/4"	1/2"	972.6	745.6	76.7	32.5	2492.2	
1/2"	3/8"	903.3	732.4	81.1	30.2	2448.6	
TOTAL		1922.9	1523.0		64.3	5091.2	79.2

OBSERVACIONES:

---

---

---

---



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN AGREGADOS

MTC 219 - 2000 ASTM D2172

OBRA	: DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL : EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN	HECHO POR : FMRF-TUD : :
MATERIAL	: GRAVA CHANCADA 1"	FECHA : 01/10/2018
CANTERA	: RIO HUALLAGA	DEL KM : AL KM :
UBICACIÓN	:	CARRIL :

### AGREGADO GRUESO

MUESTRA :	IDENTIFICACION				Promedio
ENSAYO N°	1	2	3	4	
(1) Peso muestra (gr)	950.00	980.00	990.00		
(2) Volumen aforo (ml)	500.00	500.00	500.00		
(3) Volumen alicuota (ml)	50.00	50.00	50.00		
(4) Peso masa cristalizada (gr)	0.03	0.03	0.03		
(5) Porcentaje de sales (%) $(100/((3) \times (1)/(4) \times (2)))$	0.03	0.03	0.03		0.031%

Observaciones: ESTA EN LOS RANGOS POR KE TE PIDE 0.5



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### DURABILIDAD AL SULFATO DE SODIO Y MAGNESIO

MTC E 209 - ASTM C 88 - AASHTO T-104

OBRA	: DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑOPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN	HECHO POR	: FMRF-TUD
MUESTRA	: GRAVA CHANCADA 1"	FECHA	: 01/10/2018
CANTERA	: RIO HUALLAGA	DEL KM	:
UBICACIÓN	:	AL KM	:
		CARILL	:

### ANÁLISIS CUANTITATIVO

AGREGADO GRUESO										
TAMAÑO		Gradación Original (%)	Peso requerido (g)	Peso fracción ensayada	Nº de partículas	Peso ret. después de ensayo (g)	Pérdida		Pérdida corregida (%)	Nº de partículas
Pasa	Retiene						Peso (gr)	%		
2 1/2"	2"		3000±300							
2"	1 1/2"		2000±200							
1 1/2"	1"		1000±50							
1"	3/4"	1.6	500±30	510		508.0	2.0	0.0	0.00	
3/4"	1/2"	32.5	670±10	625		612.0	13.0	2.1	0.68	
1/2"	3/8"	30.2	330±5	356		348.0	8.0	2.2	0.68	
3/8"	Nº 4	31.7	300±5	305		284.0	21.0	6.9	2.18	
TOTALES		96.0		1796.0		1752.0			3.54	

OBSERVACIONES:	Solución: Sulfato de Magnesio



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

OBRA: : DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN

HECHO POR : FMRF-TUD

FECHA : 01/10/2018

ESTRUCTURA : Testigos de Concreto

Slump : 31/2"  
Tipo de Concreto : 140 Kgf/Cm<sup>2</sup>

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO

Nº PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	ÁREA	LECTURA	RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DÍAS	DESCRIPCIÓN	Cm	Cm <sup>2</sup>	DIAL	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	
1	24/09/2018	01/10/2018	7	DISEÑO DE CONCRETO FC = 140 KG/CM2	15.20	181.5	16340	90.0	64.3	90	64	65 - 75
2	24/09/2018	01/10/2018	7	DISEÑO DE CONCRETO FC = 140 KG/CM2	15.20	181.5	16480	90.8	64.9	91	65	65 - 75

OBSERVACION:

Se Utilizó Cemento Pacasmayo Portland Tipo I ASTM C - 150



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

OBRA: : DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN

HECHO POR : FMRF-TUD

FECHA : 01/10/2018

ESTRUCTURA : Testigos de Concreto

Slump : 31/2"  
Tipo de Concreto : 175 Kgf/Cm<sup>2</sup>

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO

Nº PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	ÁREA	LECTURA	RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DÍAS	DESCRIPCIÓN	Cm	Cm <sup>2</sup>	DIAL	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	
1	24/09/2018	01/10/2018	7	DISEÑO DE CONCRETO FC = 175 KG/CM2	15.20	181.5	20916	115.2	65.9	115	66	65 - 75
2	24/09/2018	01/10/2018	7	DISEÑO DE CONCRETO FC = 175 KG/CM2	15.20	181.5	21654	119.3	68.2	119	68	65 - 75

OBSERVACION:

Se Utilizó Cemento Pacasmayo Portland Tipo I ASTM C - 150



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

OBRA: DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA,  
: SAN MARTIN

HECHO POR : FMRF-TUD

FECHA : 01/10/2018

ESTRUCTURA : Testigos de Concreto

Slump : 31/2"  
Tipo de Concreto : 210 Kg/Cm<sup>2</sup>

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO

Nº PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	ÁREA	LECTURA	RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DÍAS	DESCRIPCIÓN	Cm	Cm <sup>2</sup>	DIAL	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	
1	24/09/2018	01/10/2018	7	DISEÑO DE CONCRETO FC = 210 KG/CM2	15.20	181.5	25825	142.3	67.8	142	68	65 - 75
2	24/09/2018	01/10/2018	7	DISEÑO DE CONCRETO FC = 210 KG/CM2	15.20	181.5	26580	146.4	69.7	146	70	65 - 75

OBSERVACION:

Se Utilizó Cemento Pacasmayo Portland Tipo I ASTM C - 150



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

OBRA: DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN

HECHO POR : FMRF-TUD

FECHA : 08/10/2018

EXSTRUCTURA : Testigos de Concreto

Slump : 31/2"  
Tipo de Concreto : 140 Kg/Cm<sup>2</sup>

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO

Nº PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	ÁREA	LECTURA	RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DÍAS	DESCRIPCIÓN	Cm	Cm <sup>2</sup>	DIAL	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	
1	24/09/2018	08/10/2018	14	DISEÑO DE CONCRETO FC = 140 KG/CM2	15.20	181.5	19640	108.2	77.3	108	77	75 - 80
2	24/09/2018	08/10/2018	14	DISEÑO DE CONCRETO FC = 140 KG/CM2	15.20	181.5	19880	109.5	78.2	110	78	75 - 80

OBSERVACION:

Se Utilizó Cemento Pacasmayo Portland Tipo I ASTM C - 150



OBRA: : DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN

HECHO POR : FMRF-TUD

FECHA : 08/10/2018

EXTRUCTURA : Testigos de Concreto

Slump : 31/2"

Tipo de Concreto : 175 Kgf/Cm<sup>2</sup>

### RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO

Nº PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	ÁREA	LECTURA	RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DÍAS	DESCRIPCIÓN	Cm	Cm <sup>2</sup>	DIAL	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	
1	24/09/2018	08/10/2018	14	DISEÑO DE CONCRETO FC = 175 KG/CM2	15.20	181.5	24416	134.5	76.9	135	77	75 - 80
2	24/09/2018	08/10/2018	14	DISEÑO DE CONCRETO FC = 175 KG/CM2	15.20	181.5	24754	136.4	77.9	136	78	75 - 80

#### OBSERVACION:

Se Utilizó Cemento Pacasmayo Portland Tipo I ASTM C - 150



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

OBRA: : DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN

HECHO POR : FMRF-TUD

FECHA : 08/10/2018

EXSTRUCTURA : Testigos de Concreto

Slump : 31/2"  
Tipo de Concreto : 210 Kg/Cm<sup>2</sup>

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO

Nº PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	AREA	LECTURA	RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DIAS	DESCRIPCION	Cm	Cm <sup>2</sup>	DIAL	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	
1	24/09/2018	08/10/2018	14	DISEÑO DE CONCRETO FC = 210 KG/CM2	15.20	181.5	29845	164.4	78.3	164	78	75 - 80
2	24/09/2018	08/10/2018	14	DISEÑO DE CONCRETO FC = 210 KG/CM2	15.20	181.5	28980	159.7	76.0	160	76	75 - 80

OBSERVACION:

Se Utilizó Cemento Pacasmayo Portland Tipo I ASTM C - 150



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

OBRA: : DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN

HECHO POR : FMRF-TUD

ESTRUCTURA : Testigos de Concreto

FECHA : 22/10/2018

Slump : 31/2"  
Tipo de Concreto : 140 Kgf/Cm<sup>2</sup>

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO

Nº PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	AREA	LECTURA	RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DÍAS	DESCRIPCIÓN	Cm	Cm <sup>2</sup>	DIAL	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	
1	24/09/2018	22/10/2018	28	DISEÑO DE CONCRETO FC = 140 KG/CM2	15.20	181.5	25640	141.3	100.9	141	101	100
2	24/09/2018	22/10/2018	28	DISEÑO DE CONCRETO FC = 140 KG/CM2	15.20	181.5	25390	139.9	99.9	140	100	100

OBSERVACION:

Se Utilizó Cemento Pacasmayo Portland Tipo I ASTM C - 150



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

OBRA: : DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN

HECHO POR : FMRF-TUD

ESTRUCTURA : Testigos de Concreto

FECHA : 22/10/2018

Slump : 31/2"  
Tipo de Concreto : 175 Kgf/Cm<sup>2</sup>

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO

Nº PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	AREA	LECTURA	RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DIAS	DESCRIPCION	Cm	Cm <sup>2</sup>	DIAL	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	
1	24/09/2018	22/10/2018	28	DISEÑO DE CONCRETO FC = 175 KG/CM2	15.20	181.5	31896	175.7	100.4	176	100	100
2	24/09/2018	22/10/2018	28	DISEÑO DE CONCRETO FC = 175 KG/CM2	15.20	181.5	32181	177.3	101.3	177	101	100

OBSERVACION:

Se Utilizó Cemento Pacasmayo Portland Tipo I ASTM C - 150



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

OBRA: DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN

HECHO POR : FMRF-TUD

ESTRUCTURA : Testigos de Concreto

FECHA : 22/10/2018

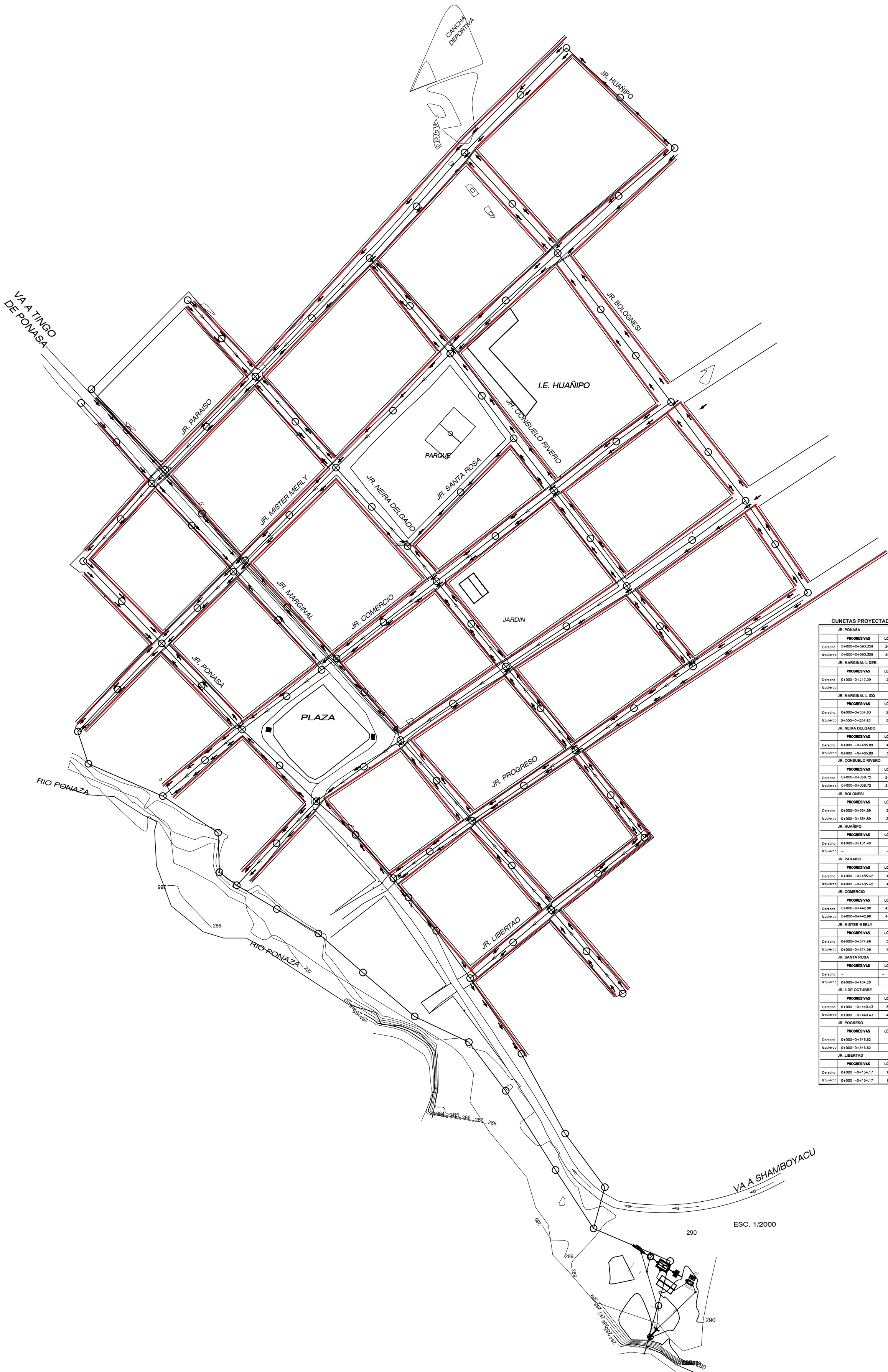
Slump : 31/2"  
Tipo de Concreto : 210 Kgf/Cm<sup>2</sup>

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO


Nº PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	AREA	LECTURA	RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DIAS	DESCRIPCION	Cm	Cm <sup>2</sup>	DIAL	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	
1	24/09/2018	22/10/2018	28	DISEÑO DE CONCRETO FC = 210 KG/CM2	15.20	181.5	38145	210.2	100.1	210	100	100
2	24/09/2018	22/10/2018	28	DISEÑO DE CONCRETO FC = 210 KG/CM2	15.20	181.5	38391	211.5	100.7	212	101	100

OBSERVACION:

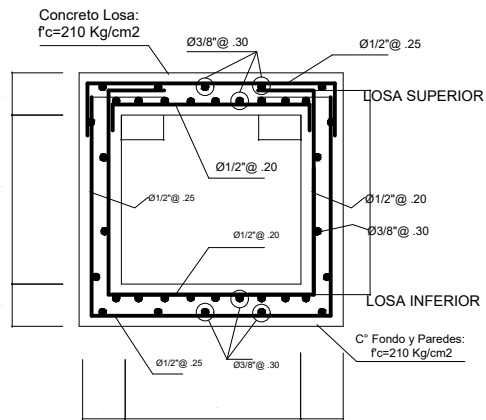
Se Utilizó Cemento Pacasmayo Portland Tipo I ASTM C - 150



CUNETAS PROYECTADAS		
JR. POMASA	PROGRESIVAS	LONGITUD
Derecho	0+000-0+503.359	503.36 m
Izquierda	0+000-0+503.359	503.36 m
JR. MARGINAL L. DER.	PROGRESIVAS	LONGITUD
Derecho	0+000-0+247.39	247.39 m
Izquierda	0+000-0+247.39	247.39 m
JR. MARGINAL L. IZQ.	PROGRESIVAS	LONGITUD
Derecho	0+000-0+54.82	54.82 m
Izquierda	0+000-0+54.82	54.82 m
JR. NEIRA DELGADO	PROGRESIVAS	LONGITUD
Derecho	0+000-0+485.89	485.89 m
Izquierda	0+000-0+485.89	485.89 m
JR. CONSUELO RIVERO	PROGRESIVAS	LONGITUD
Derecho	0+000-0+358.72	358.72 m
Izquierda	0+000-0+358.72	358.72 m
JR. BOLONESI	PROGRESIVAS	LONGITUD
Derecho	0+000-0+384.89	384.89 m
Izquierda	0+000-0+384.89	384.89 m
JR. HUANIPO	PROGRESIVAS	LONGITUD
Derecho	0+000-0+101.40	101.40 m
Izquierda	0+000-0+101.40	101.40 m
JR. PARAISO	PROGRESIVAS	LONGITUD
Derecho	0+000-0+485.42	485.42 m
Izquierda	0+000-0+485.42	485.42 m
JR. COMERCIO	PROGRESIVAS	LONGITUD
Derecho	0+000-0+429.95	429.95 m
Izquierda	0+000-0+429.95	429.95 m
JR. MISTER MERLY	PROGRESIVAS	LONGITUD
Derecho	0+000-0+574.98	574.98 m
Izquierda	0+000-0+574.98	574.98 m
JR. SANTA ROSA	PROGRESIVAS	LONGITUD
Derecho	0+000-0+104.20	104.20 m
Izquierda	0+000-0+104.20	104.20 m
JR. PROGRESO	PROGRESIVAS	LONGITUD
Derecho	0+000-0+440.43	440.43 m
Izquierda	0+000-0+440.43	440.43 m
JR. LIBERTAD	PROGRESIVAS	LONGITUD
Derecho	0+000-0+154.17	154.17 m
Izquierda	0+000-0+154.17	154.17 m

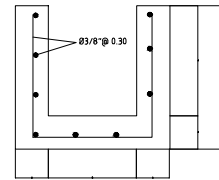
PROYECTO: "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUANIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"					
UBICACION: REGION: SAN MARTIN		PROVINCIA: PICOTA	DISTRITO: TINGO DE PONASA		LOCALIDAD: HUANIPO
PLANO: DISEÑO GENERAL					
ESTUDIANTES: FLORES MOZOMBITE ROGER FIDEL TORREJON USHINAHUA DERICK		ASESOR: MG. ING. LUISA DEL CARMEN PADILLA MALDONADO	ESCALA: 1/2000	FECHA: DIC 2018	

DG-01



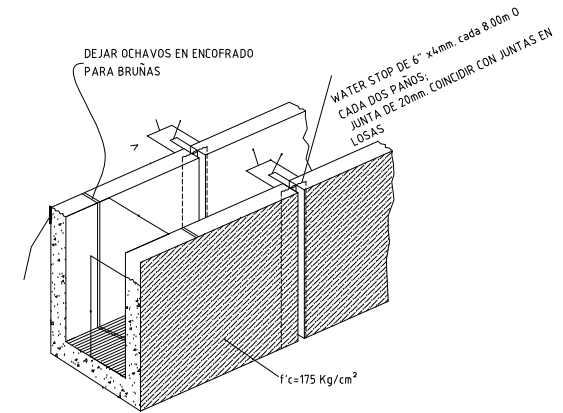
SECCION TIPICA  
ALCANT. DE CRUCE

ESC: 1/50



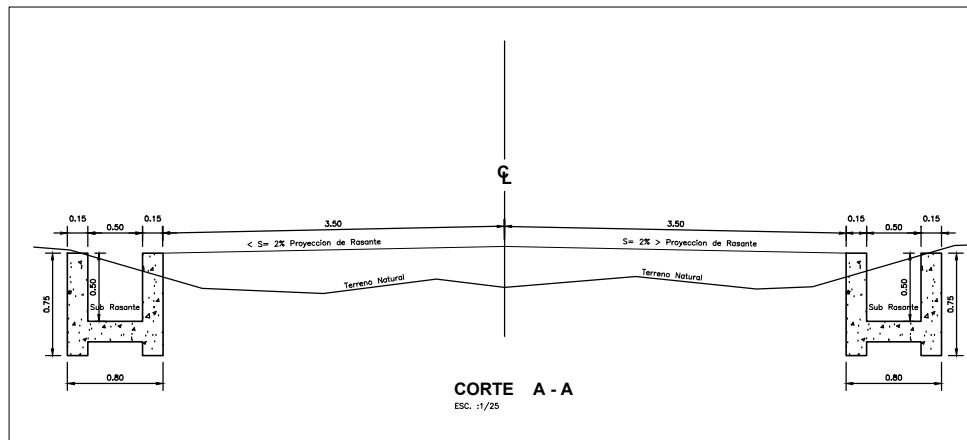
DISTRIBUCION DE ACERO  
CUNETAS

ESCALA 1/25



VISTA ISOMÉTRICA DE CUNETA  
JUNTA DE DILATACION

ESCALA 1/25



### ESPECIFICACIONES TECNICAS

#### CONCRETO :

CUNETAS ABIERTAS	$f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$
ALCANTARILLAS	$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
OTRAS ESTRUCTURAS	$f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

#### ACERO :

CORRUGADO	$F_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
LISO	$F_y = 3600 \text{ Kg/cm}^2$

#### AGREGADOS :

CEMENTO	PORTLAND TIPO I
AGUA	SIN IMPUREZAS (POTABLE)

#### RECUBRIMIENTOS :

CUNETAS Y OTRAS ESTRUCTURAS	2.5 cm.
ALCANTARILLAS	3.0 cm.

#### EMPALMES Y TRASLAPES :

TODO 50 cm,  $\varnothing$  MINIMOS

#### RELLENOS :

COMPACTADOS CON MATERIAL DE PRESTAMO AL 95% DE LA MDS  
COMPACTADOS CON MATERIAL PROPIO AL 95% DE LA MDS

#### JUNTAS :

-SELLADO CON MATERIAL ASFALTICO

PROYECTO:  
"DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR  
EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE:  
HUARPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"



UBICACION:  
REGION : SAN MARTIN  
PROVINCIA : PICOTA  
DISTRITO : TINGO DE PONASA

PLANO:  
**DETALLE DE CUNETA**

LAMINA N°: -/-  
PLANO N°:

**DC**

ESTUDIANTE:  
FLORES MOZOMBITE ROGER FIDEL  
TORREJON USHIAHUA DERIC

ASESOR:  
MG. ING. LUISA DEL CARMEN  
PADILLA MALDONADO

ESCALA:  
INDICADA

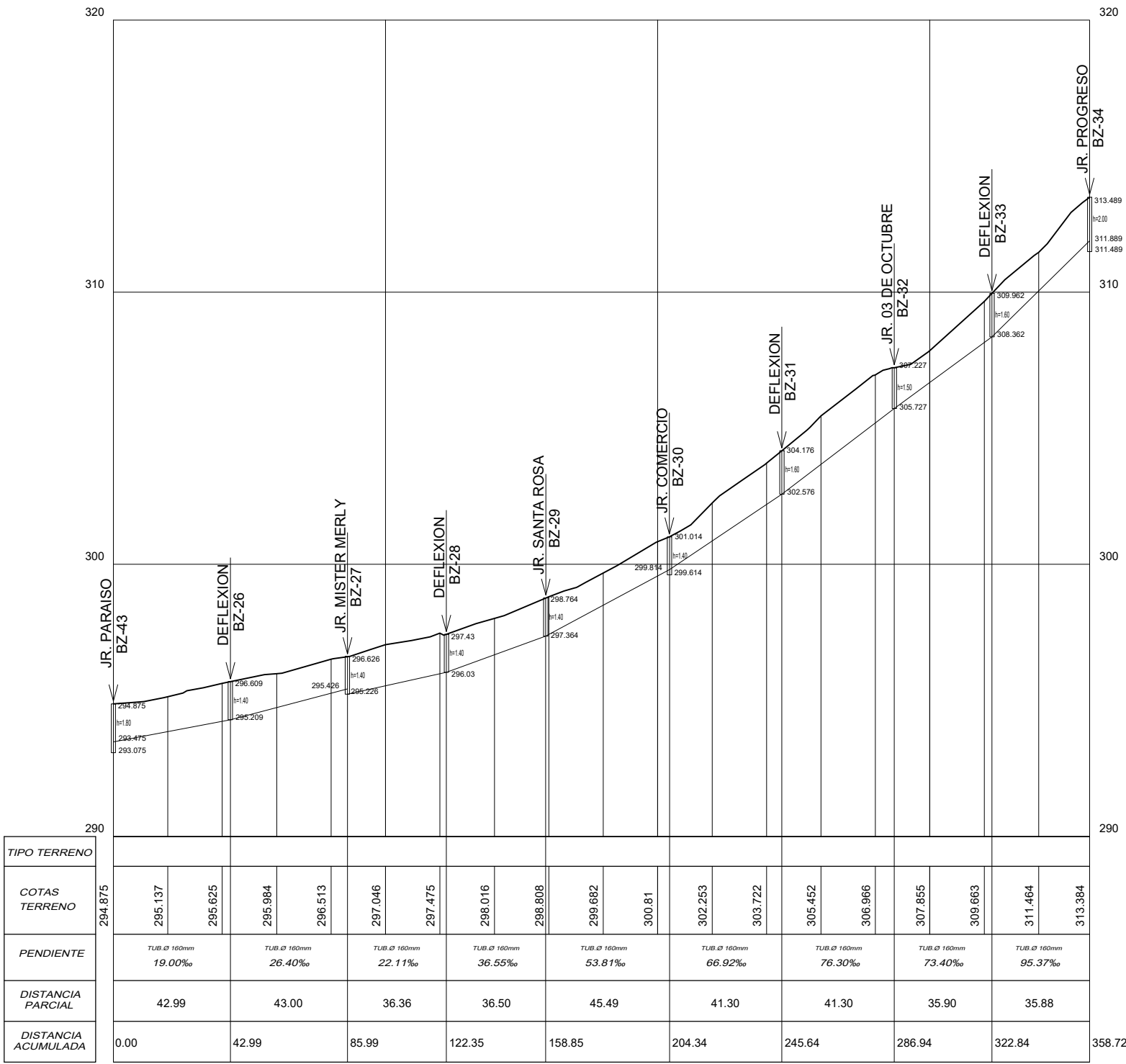
FECHA:  
DIC 2018





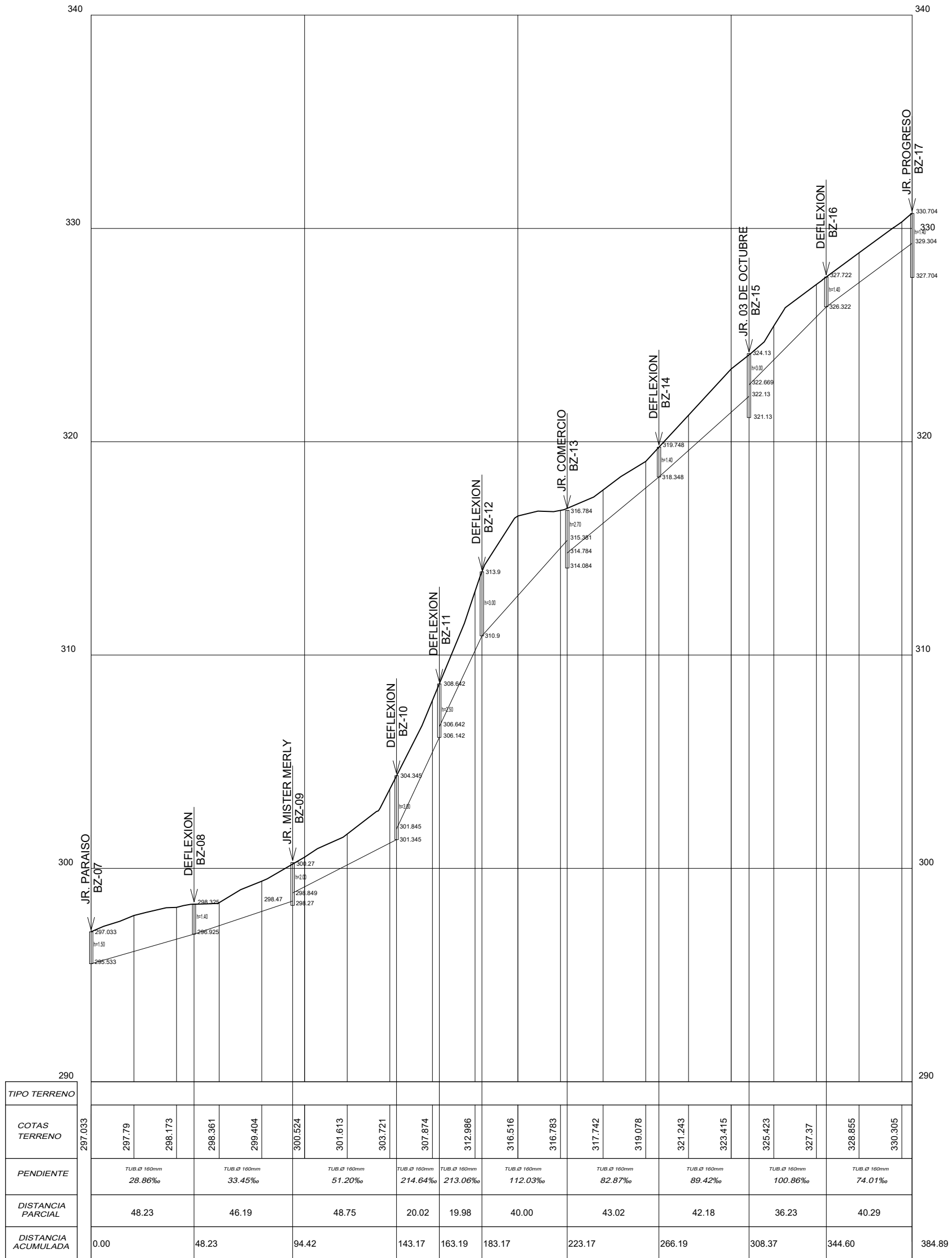
PROYECTO:		"DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAIÑO SAN ANTONIO, PICOA, SAN MARTIN"		 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>	
UBICACIÓN:		REGION:	PROVINCIA:	DISTRITO:	LOCALIDADES:
		SAN MARTIN	PICOA	TINGO DE PONASA	HUAIÑO
PLANO:					<b>PL-01</b>
<b>PERFIL LONGITUDINAL ALCANTARILLADO - HUAIÑO</b>					
ESTUDIANTES:		ASESOR:		ESCALA:	FECHA:
FLORES MOZAMBEITE ROGERIO FELIX TORREJON USHIMARUA DERICK		MIG. ING. LUISA DEL CARMEN PAILA MALDONADO		INDICADA	DIC 2018



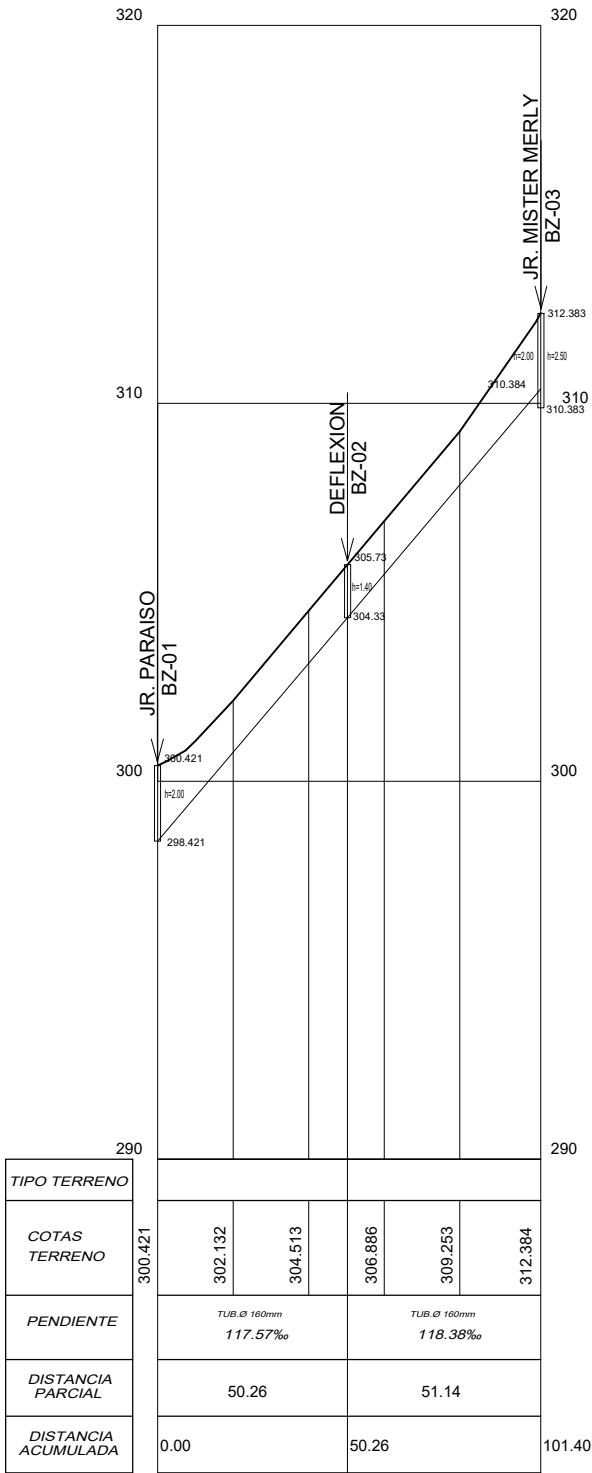


JR. CONSUELO RIVERO

ESC. H:1/2000  
V:1/2000

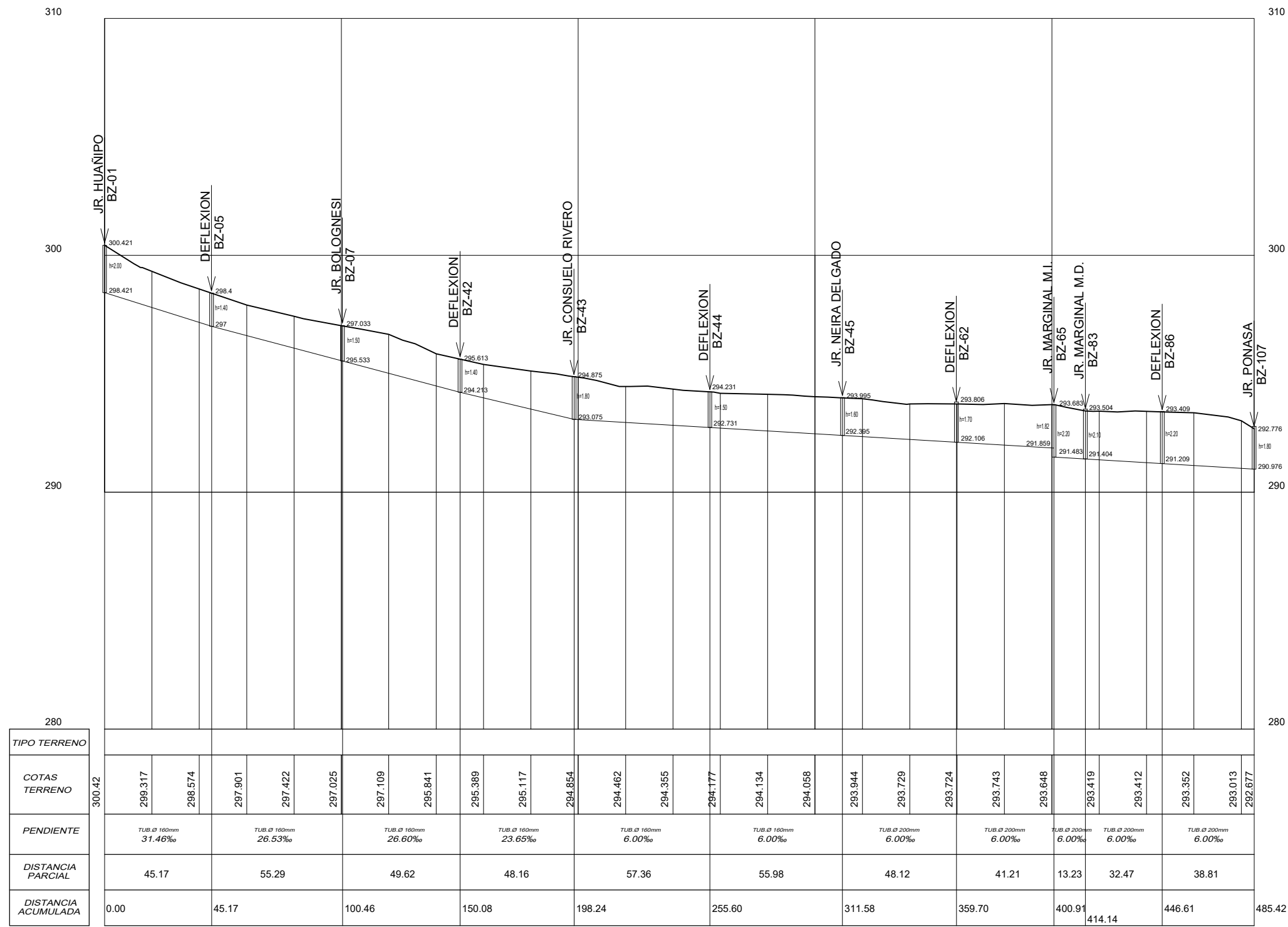


JR. BOLOGNESI



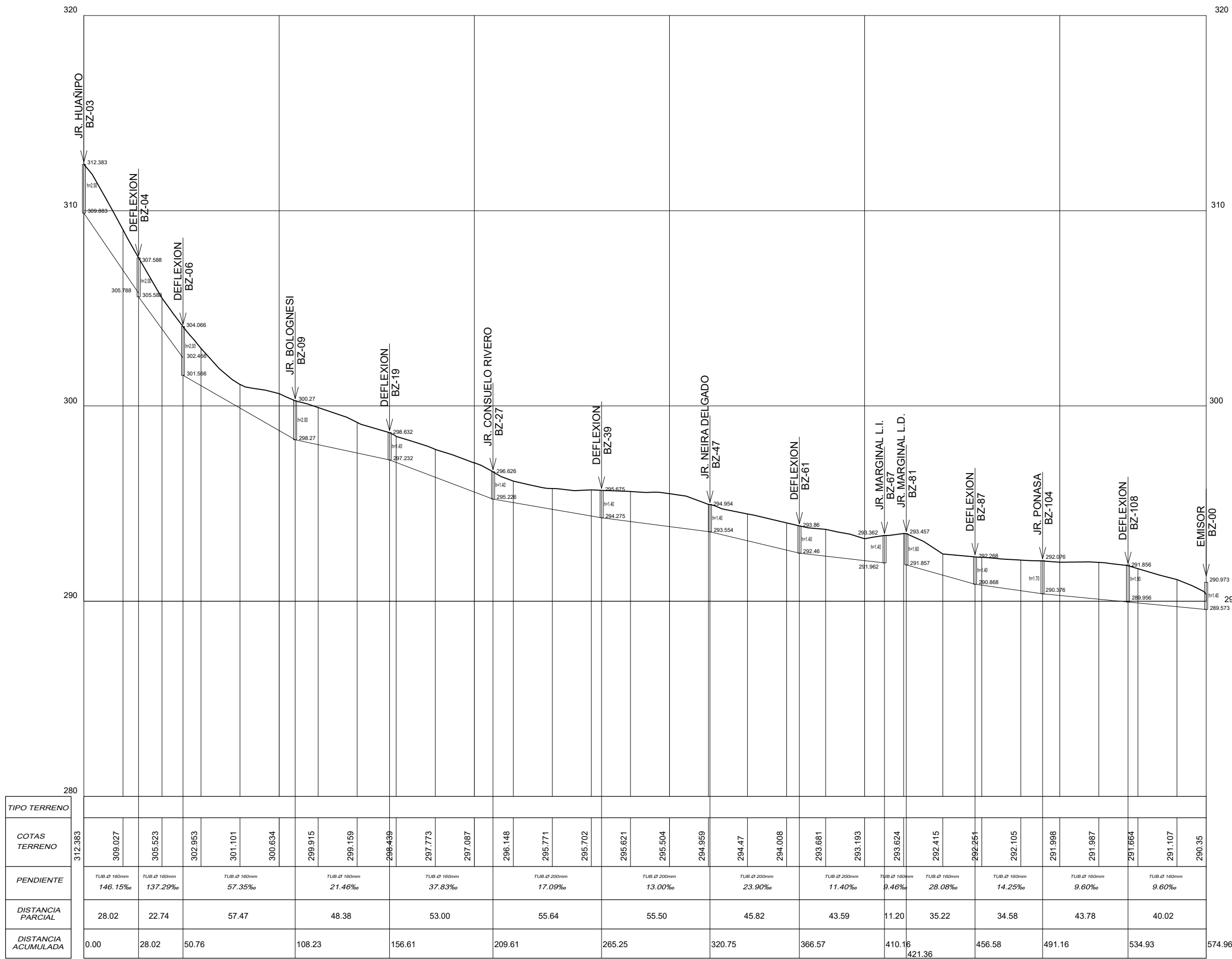
JR. HUAÑIPO

ESC. H:1/2000  
V:1/2000



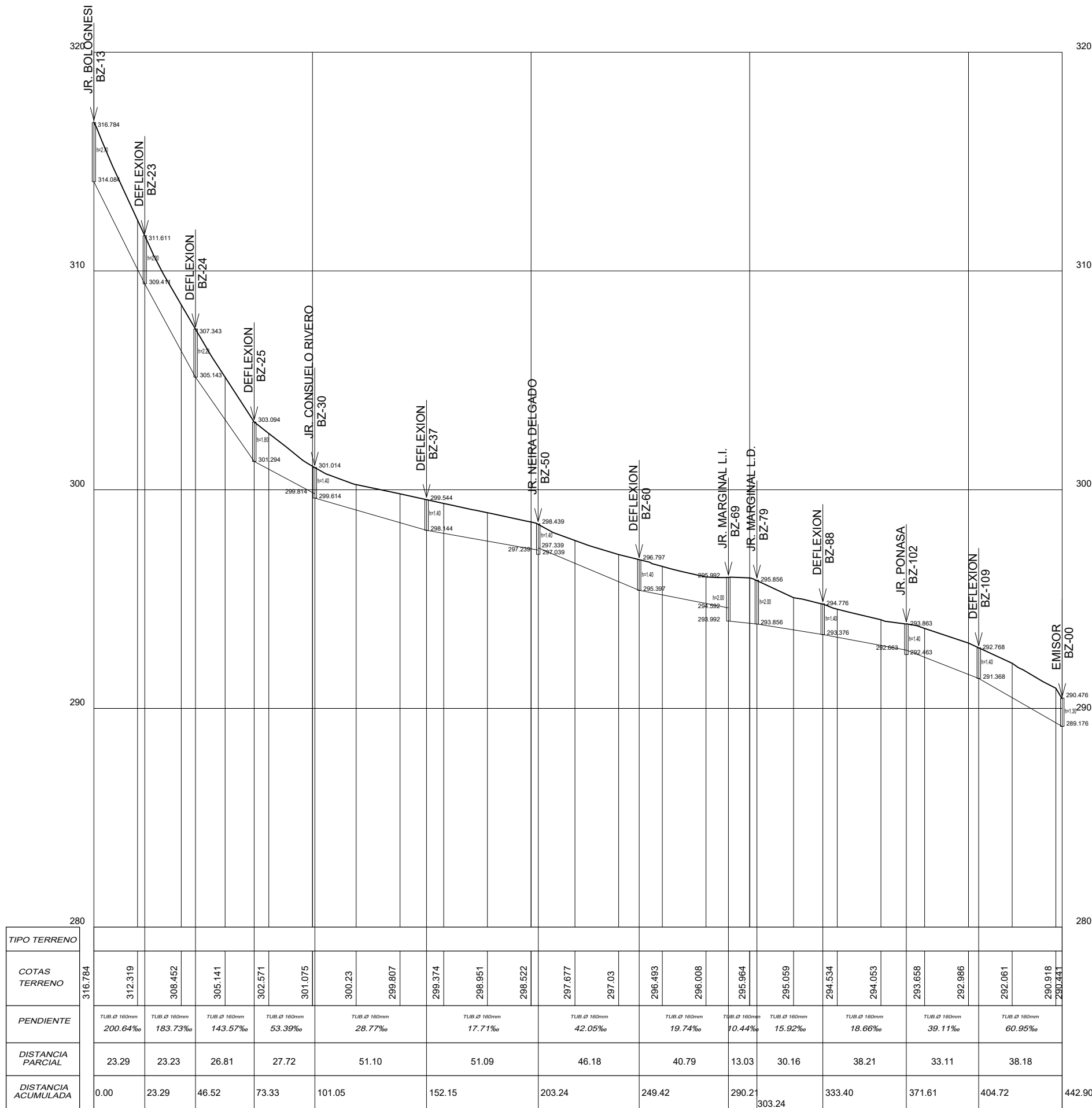
JR. PARAISO

ESC: 1:10000  
V:1000



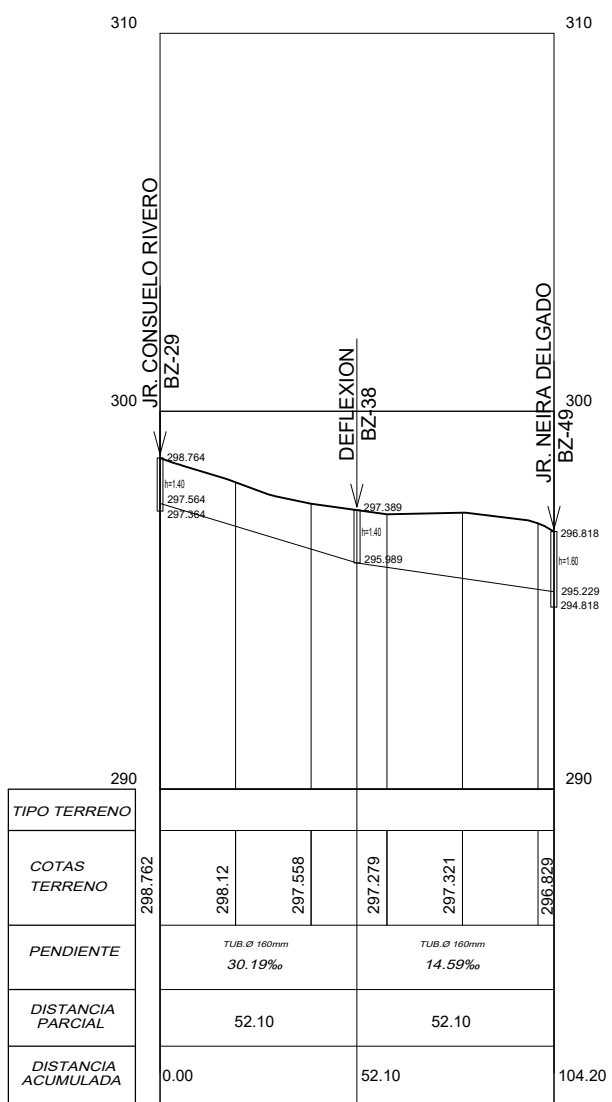
JR. MISTER MERLY

ESC: 1:10000  
V:1000



JR. COMERCIO

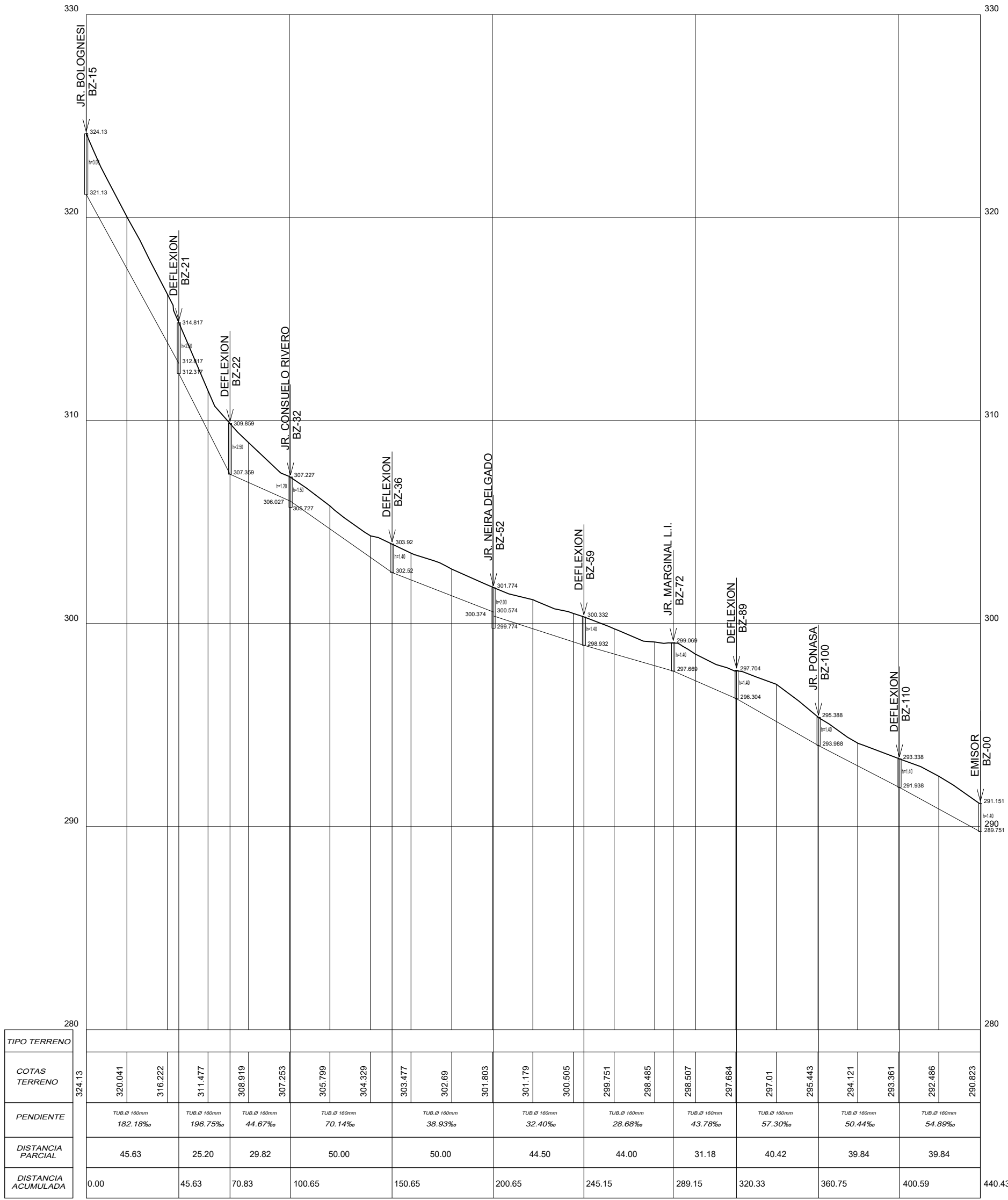
ESC: 1:10000  
V:1000



JR. SANTA ROSA

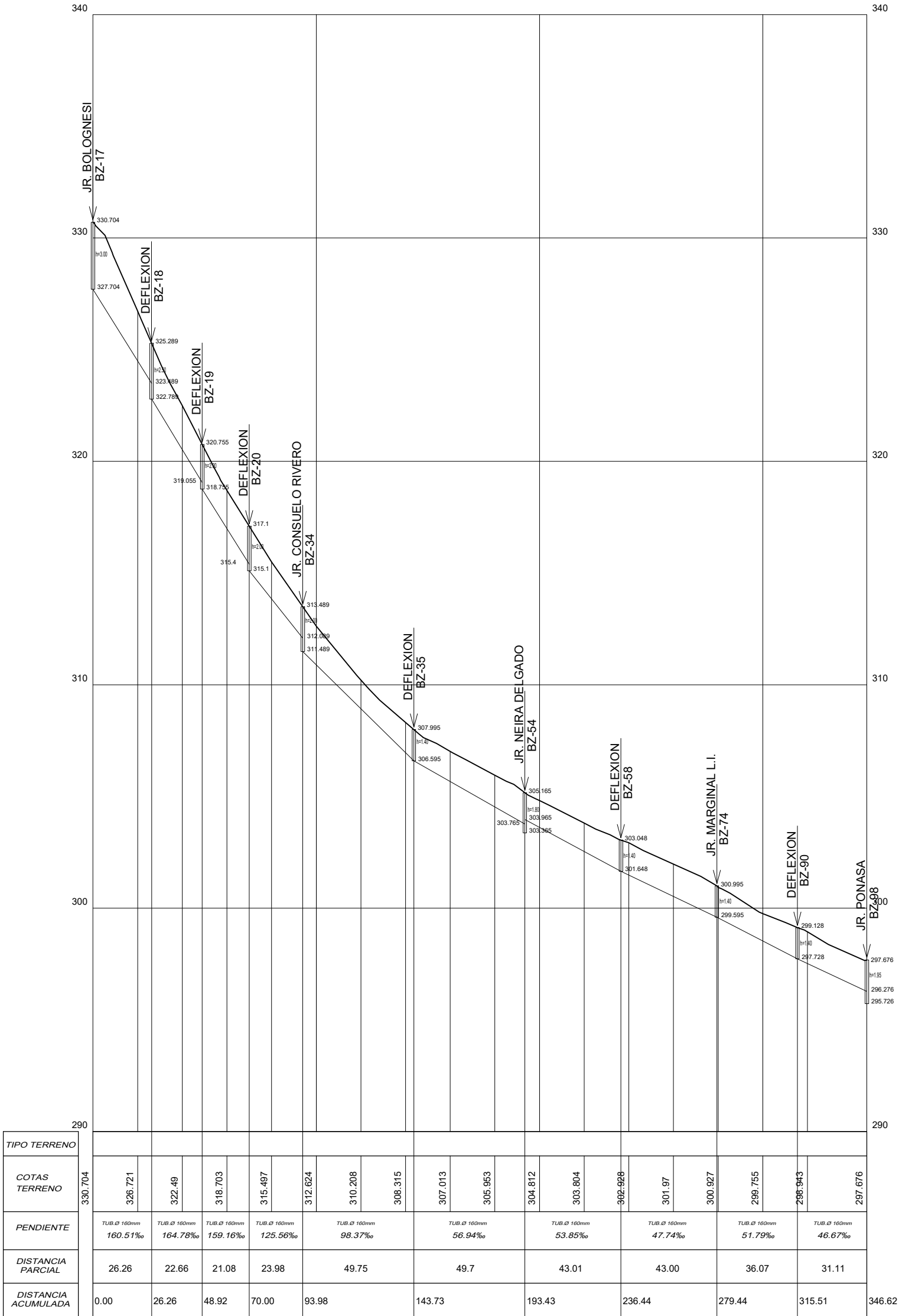
ESC: 1:10000  
V:1000

PROYECTO : "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUARIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"					
UBICACIÓN:	REGION : SAN MARTIN	PROVINCIA : PICOTA	DISTRITO : TINGO DE PONASA	LOCALIDADES : HUANIPO	LAMINA N° :
PLANO: <b>PERFIL LONGITUDINAL ALCANTARILLADO - HUANIPO</b>					<b>PL-03</b>
ESTUDIANTES: FLORES MOZOMBITE ROGER FIDEL TORREJON USHINAHUA DERECK		ASESOR: ING. ING. LUISA DEL CARMEN PADILLA MALDONADO	ESCALA: INDICADA	FECHA: DIC 2018	



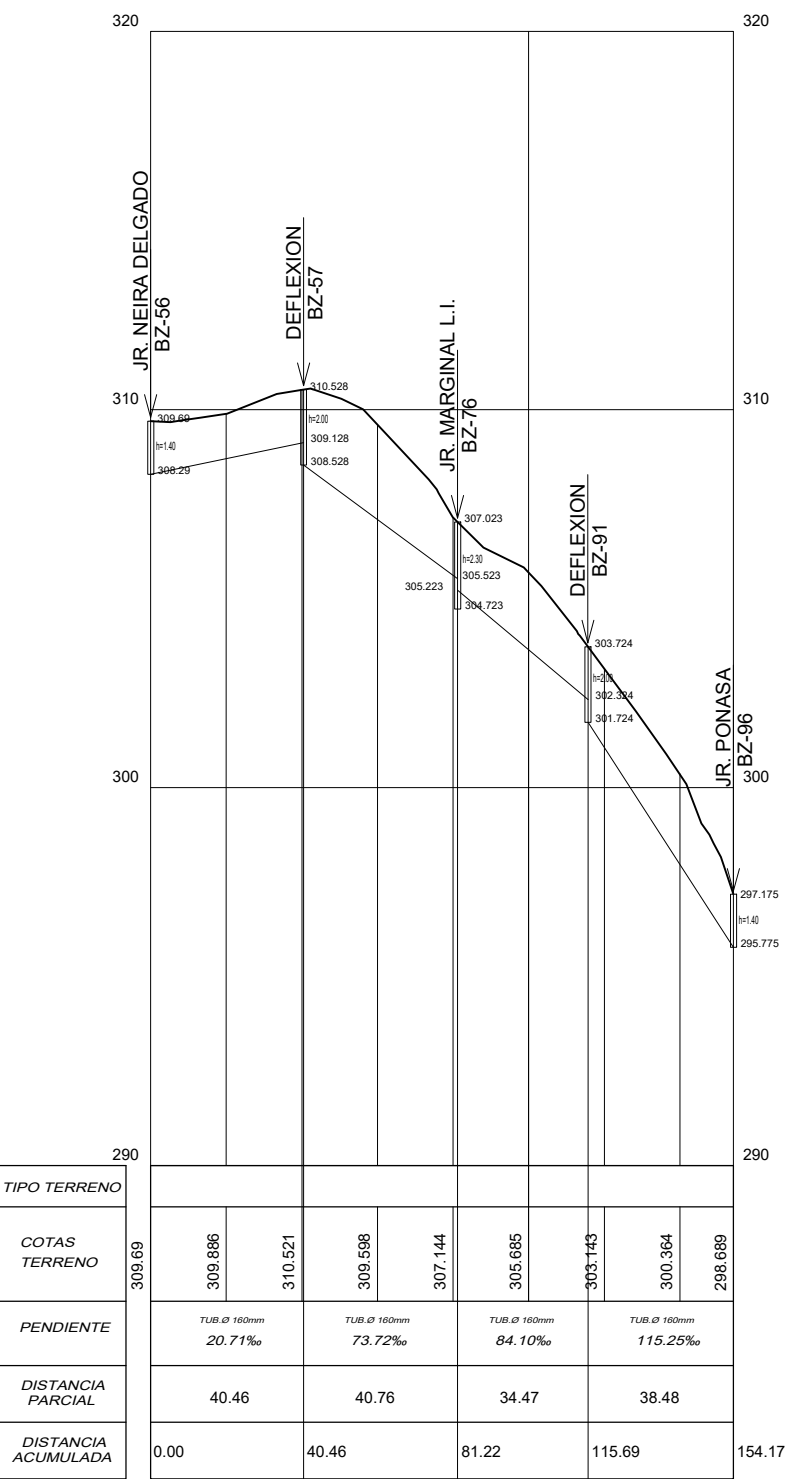
JR. 3 DE OCTUBRE

ESC. H:1/2000  
V:1/200



JR. PROGRESO

ESC. H:1/2000  
V:1/200



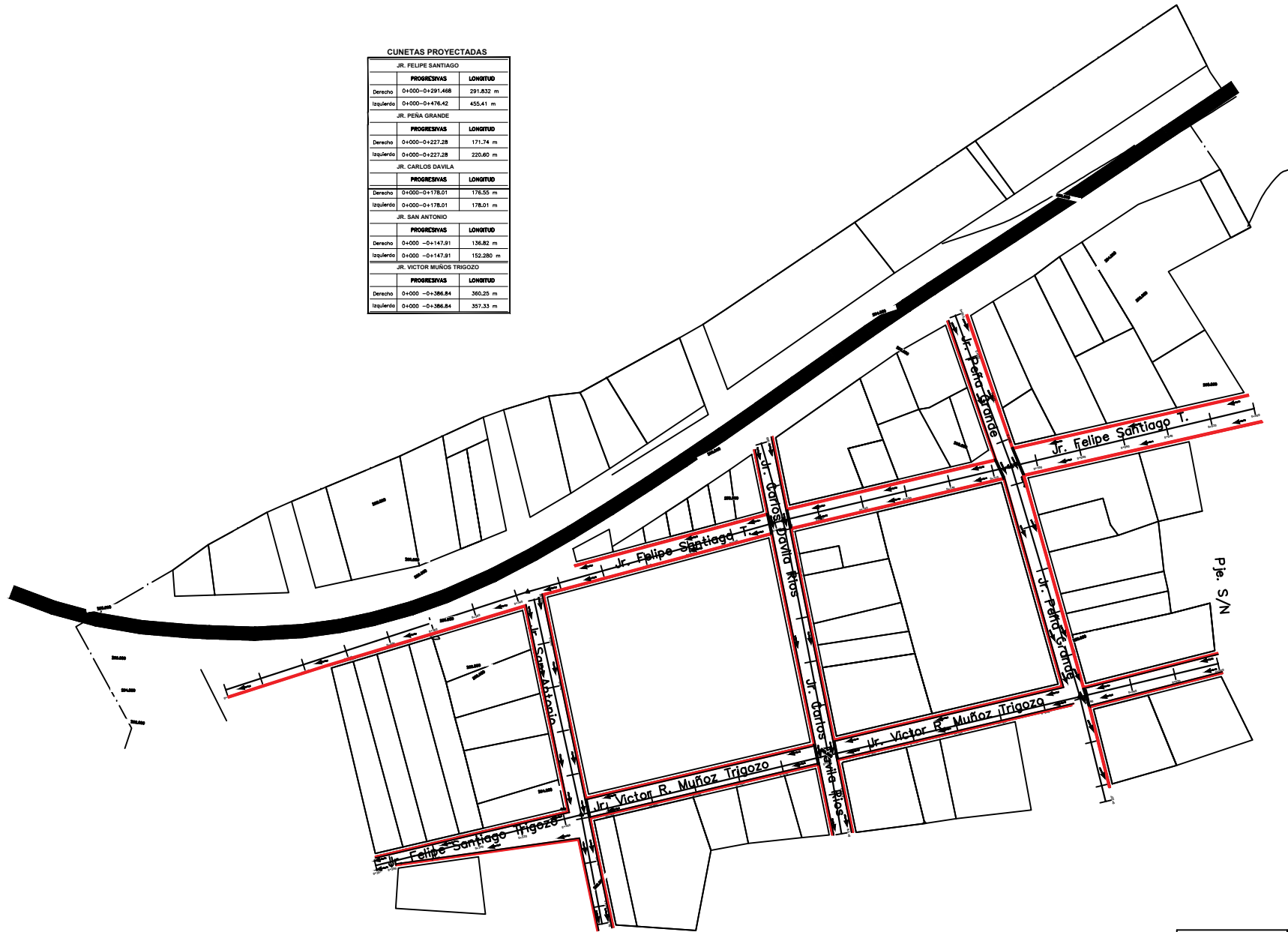
JR. LIBERTAD

ESC. H:1/2000  
V:1/200

PROYECTO: "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUARIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"					
UBICACIÓN: REGION: SAN MARTIN		PROVINCIA: PICOTA	DISTRITO: TINGO DE PONASA	LOCALIDADES: HUAÑIPO	LAMINA N°:
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL ALCANTARILLADO - HUAÑIPO					PL-04
ESTUDIANTES: FLORES MOZOMBITE ROGER FIDEL TORREJON USHINAHUA DEREK		ASESOR: MAG. ING. LUISA DEL CARMEN PADILLA MALDONADO	ESCALA: INDICADA	FECHA: DIC 2018	

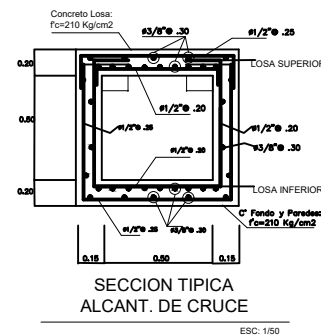
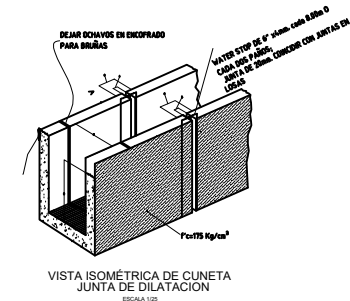
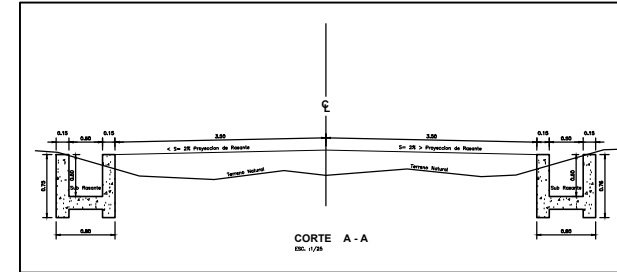
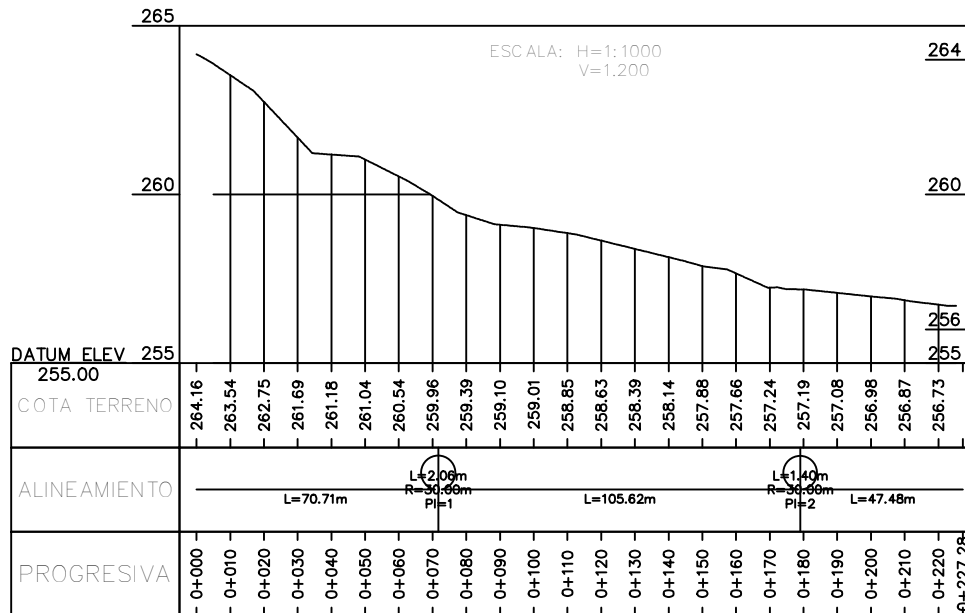
# CUNETAS PROYECTADAS

JR. FELIPE SANTIAGO		
PROGRESIVAS	LONGITUD	
Derecho 0+000-0+291.468	291.832 m	
Izquierda 0+000-0+478.42	455.41 m	
JR. PEÑA GRANDE		
PROGRESIVAS	LONGITUD	
Derecho 0+000-0+227.28	171.74 m	
Izquierda 0+000-0+227.28	220.60 m	
JR. CARLOS DAVILA		
PROGRESIVAS	LONGITUD	
Derecho 0+000-0+178.01	178.01 m	
Izquierda 0+000-0+178.01	178.01 m	
JR. SAN ANTONIO		
PROGRESIVAS	LONGITUD	
Derecho 0+000 -0+147.81	136.82 m	
Izquierda 0+000 -0+147.81	152.380 m	
JR. VICTOR MUÑOZ TRIGOZO		
PROGRESIVAS	LONGITUD	
Derecho 0+000 -0+386.84	360.25 m	
Izquierda 0+000 -0+386.84	357.33 m	





Jr. PEÑA GRANDE  
PERFIL LONGITUDINAL (8) 0+000.00 - 0+227.28



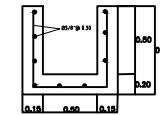
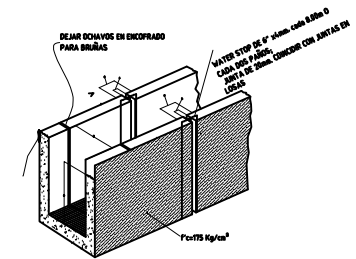
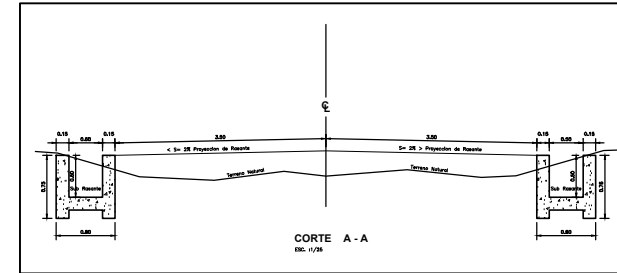
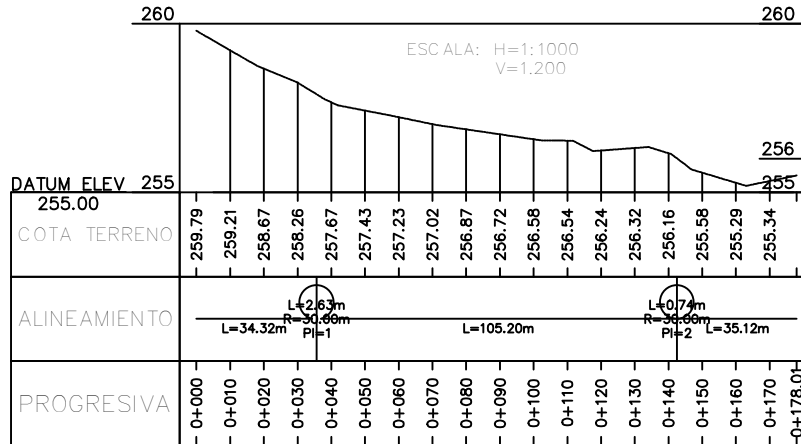
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
<b>CONCRETO :</b>	
CONCRETO ARMADO	f'c = 175 kg/cm <sup>2</sup>
ALUMBRILLAS	f'c = 175 kg/cm <sup>2</sup>
OTRAS ESTRUCTURAS	f'c = 175 kg/cm <sup>2</sup>
<b>ACERO :</b>	
ACERO	f'y = 4200 kg/cm <sup>2</sup>
ACEROS	f'y = 3800 kg/cm <sup>2</sup>
<b>AGREGADOS :</b>	
AGREGADO	PORTLAND TPO I
AGREGADO	EN IMPERMEABLE (OPCIONAL)
<b>RECURSIVOS :</b>	
CONCRETO Y OTRAS ESTRUCTURAS	3.0 cm
ALUMBRILLAS	3.0 cm
<b>EMPALMES Y TRASLAPES :</b>	
TODO 30 cm. o MENOS	
<b>RELLENOS :</b>	
COMPACTADOS CON MATERIAL DE PRESTADO AL MES DE LA MES	
COMPACTADOS CON MATERIAL PROPIO AL MES DE LA MES	
<b>ABRILAS :</b>	
RELLENO CON MATERIAL ASFALTICO	

TITULO		UNIVERSIDAD CIMA VALLAS	
"DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS DE ALCAANTARILLAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE EN LAS CARRETERAS DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO, PUEBLA, SAN MATEO"			
REGION	SAN MATEO	PROYECTO	PERFIL LONGITUDINAL JR. PEÑA GRANDE
DEPARTAMENTO	PUEBLA	FECHA	11/28
PROYECTO	PERFIL LONGITUDINAL JR. PEÑA GRANDE	FECHA	11/28
PROYECTO	PERFIL LONGITUDINAL JR. PEÑA GRANDE	FECHA	11/28
PROYECTO	PERFIL LONGITUDINAL JR. PEÑA GRANDE	FECHA	11/28



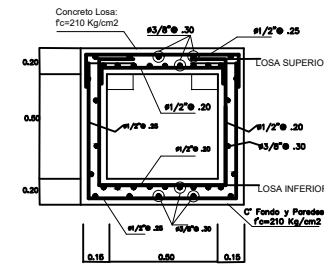
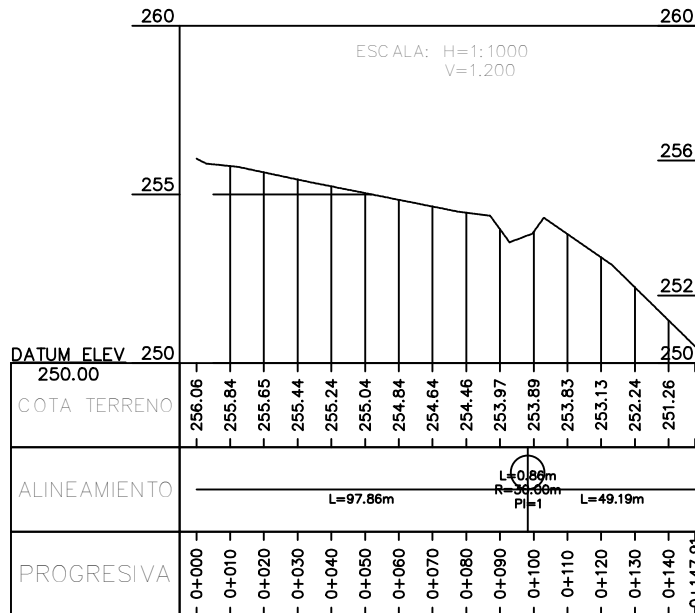
## Jr. CARLOS DAVILA RIOS

PERFIL LONGITUDINAL (9) 0+000.00 - 0+178.01



## Jr. SAN ANTONIO

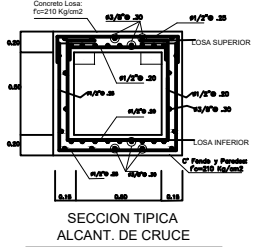
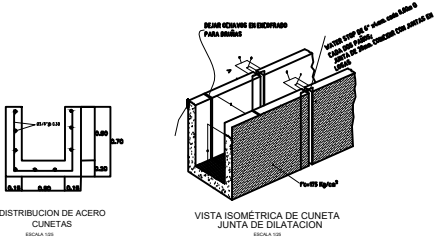
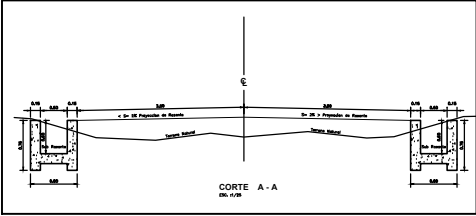
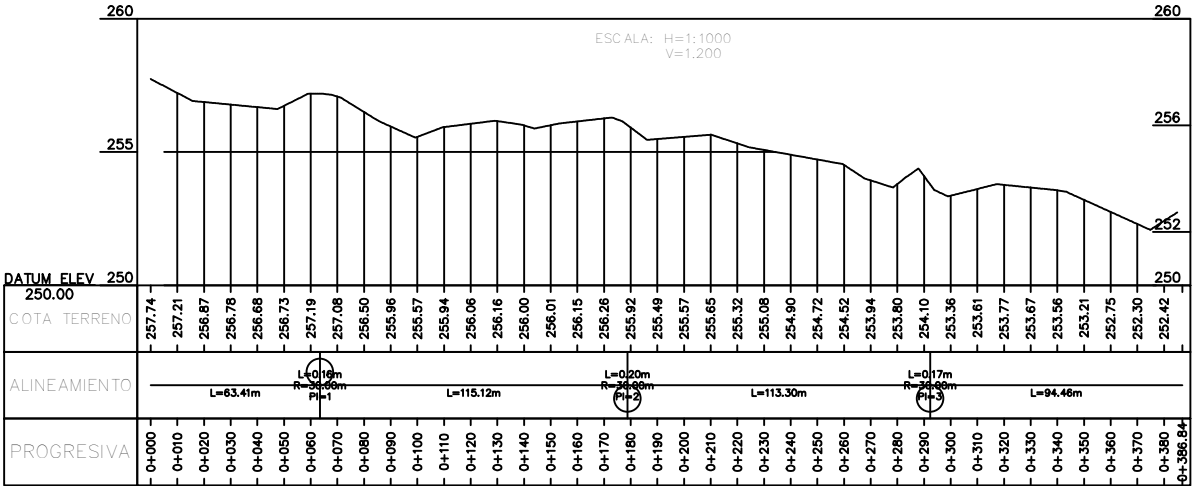
PERFIL LONGITUDINAL (10) 0+000.00 - 0+147.91



ESPECIFICACIONES TECNICAS	
<b>CONCRETO :</b>	
CUNETAS ANCHOS	f'c = 125 kg/cm <sup>2</sup>
ALICATILLAS	f'c = 125 kg/cm <sup>2</sup>
OTRAS ESTRUCTURAS	f'c = 125 kg/cm <sup>2</sup>
<b>ACERO :</b>	
CUNETAS	f'y = 4200 kg/cm <sup>2</sup>
LOSAS	f'y = 3800 kg/cm <sup>2</sup>
<b>ACEROS :</b>	
CONCRETO	PORTLAND TIPO I
AGUAS	EN IMPUREZAS (POSIBLE)
<b>RECURSOS :</b>	
CUNETAS Y OTRAS ESTRUCTURAS	2.5 cm.
ALICATILLAS	2.5 cm.
<b>EMPALMES Y TRASLAPES :</b>	
TODA DE 30 cm. 90° MINIMO	
<b>RELLENOS :</b>	
COMPACTADOS CON MATERIAL DE PRESTADO AL NIVEL DE LA MESA	
COMPACTADOS CON MATERIAL PROPIO AL NIVEL DE LA MESA	
<b>ASISTENTE :</b>	
RELLENO CON MATERIAL ASFALTICO	

TITULO DE LAS ESTRUCTURAS DEBIDAS PARA MEDIR EL SECTOR DE DISEÑO PLATON EN LAS LOCALIDADES DE:		DEPARTAMENTO CHIA VALLAS	
REGION : SAN MARTIN PROVINCIA : POCOA DISTRITO : TIGUAY POCOA	PERFIL LONGITUDINAL JR. CARLOS DAVILA Y JR. SAN ANTONIO	PLANO : 1/1	PL-03
DISEÑADO : REVISADO : APROBADO :	DISEÑADO : REVISADO : APROBADO :	DISEÑADO : REVISADO : APROBADO :	DISEÑADO : REVISADO : APROBADO :

Jr. VICTOR MUÑOS TRIGOZO  
PERFIL LONGITUDINAL (11) 0+000.00 - 0+386.84



ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO: 1	
CONCRETO: 2	
CONCRETO: 3	
CONCRETO: 4	
CONCRETO: 5	
CONCRETO: 6	
CONCRETO: 7	
CONCRETO: 8	
CONCRETO: 9	
CONCRETO: 10	
CONCRETO: 11	
CONCRETO: 12	
CONCRETO: 13	
CONCRETO: 14	
CONCRETO: 15	
CONCRETO: 16	
CONCRETO: 17	
CONCRETO: 18	
CONCRETO: 19	
CONCRETO: 20	
CONCRETO: 21	
CONCRETO: 22	
CONCRETO: 23	
CONCRETO: 24	
CONCRETO: 25	
CONCRETO: 26	
CONCRETO: 27	
CONCRETO: 28	
CONCRETO: 29	
CONCRETO: 30	
CONCRETO: 31	
CONCRETO: 32	
CONCRETO: 33	
CONCRETO: 34	
CONCRETO: 35	
CONCRETO: 36	
CONCRETO: 37	
CONCRETO: 38	
CONCRETO: 39	
CONCRETO: 40	
CONCRETO: 41	
CONCRETO: 42	
CONCRETO: 43	
CONCRETO: 44	
CONCRETO: 45	
CONCRETO: 46	
CONCRETO: 47	
CONCRETO: 48	
CONCRETO: 49	
CONCRETO: 50	
CONCRETO: 51	
CONCRETO: 52	
CONCRETO: 53	
CONCRETO: 54	
CONCRETO: 55	
CONCRETO: 56	
CONCRETO: 57	
CONCRETO: 58	
CONCRETO: 59	
CONCRETO: 60	
CONCRETO: 61	
CONCRETO: 62	
CONCRETO: 63	
CONCRETO: 64	
CONCRETO: 65	
CONCRETO: 66	
CONCRETO: 67	
CONCRETO: 68	
CONCRETO: 69	
CONCRETO: 70	
CONCRETO: 71	
CONCRETO: 72	
CONCRETO: 73	
CONCRETO: 74	
CONCRETO: 75	
CONCRETO: 76	
CONCRETO: 77	
CONCRETO: 78	
CONCRETO: 79	
CONCRETO: 80	
CONCRETO: 81	
CONCRETO: 82	
CONCRETO: 83	
CONCRETO: 84	
CONCRETO: 85	
CONCRETO: 86	
CONCRETO: 87	
CONCRETO: 88	
CONCRETO: 89	
CONCRETO: 90	
CONCRETO: 91	
CONCRETO: 92	
CONCRETO: 93	
CONCRETO: 94	
CONCRETO: 95	
CONCRETO: 96	
CONCRETO: 97	
CONCRETO: 98	
CONCRETO: 99	
CONCRETO: 100	



**PLANILLA DE METRADOS**

"DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN  
**PROYECTO:** LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UNID.	CANT.	MEDIDAS			PARCIAL
				LARGO	ANCHO	ALTO	
01.00	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>						
01.01	Cartel de obra 3.60 x 2.40	UNID.					
01.02	Limpieza de terreno manual	m2	1.00				<b>57707.82</b>
	Jr. Ponasa		1.00	593.00	10.75		6374.75
	Jr. Marginal L. D.		1.00	247.00	11.74		2899.78
	Jr. Marginal L. I.		1.00	555.00	11.74		6515.70
	Jr. Neira Delgado		1.00	486.00	10.90		5297.40
	Jr. Consuelo Rivero		1.00	359.00	11.28		4049.52
	Jr. Bolonesi		1.00	385.00	13.40		5159.00
	Jr. Huañipo		1.00	101.00	7.00		707.00
	Jr. Paraiso		1.00	485.00	12.65		6135.25
	Jr. Comercio		1.00	443.00	8.94		3960.42
	Jr. Mister Merly		1.00	575.00	8.99		5169.25
	Jr. Santa Rosa		1.00	104.00	7.00		728.00
	Jr. 3 de Octubre		1.00	440.00	11.68		5139.20
	Jr. Pogreso		1.00	347.00	13.21		4583.87
	Jr. Libertad		1.00	154.00	6.42		988.68
01.03	Trazo y replanteo	m2					<b>64082.57</b>
	Jr. Ponasa		2.00	593.00	10.75		12749.50
	Jr. Marginal L. D.		1.00	247.00	11.74		2899.78
	Jr. Marginal L. I.		2.00	555.00	11.74		6515.70
	Jr. Neira Delgado		2.00	486.00	10.90		5297.40
	Jr. Consuelo Rivero		2.00	359.00	11.28		4049.52
	Jr. Bolonesi		2.00	385.00	13.40		5159.00
	Jr. Huañipo		1.00	101.00	7.00		707.00
	Jr. Paraiso		2.00	485.00	12.65		6135.25
	Jr. Comercio		2.00	443.00	8.94		3960.42
	Jr. Mister Merly		2.00	575.00	8.99		5169.25
	Jr. Santa Rosa		1.00	104.00	7.00		728.00
	Jr. 3 de Octubre		2.00	440.00	11.68		5139.20
	Jr. Pogreso		2.00	347.00	13.21		4583.87
	Jr. Libertad		2.00	154.00	6.42		988.68
02.00	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>						
02.01	Excavacion para cuneta	m3					<b>6434.22</b>
	Jr. Ponasa		1.00	560.11	1.00	0.80	448.09
	Jr. Marginal L. D.		1.00	219.00	1.00	0.80	175.20
	Jr. Marginal L. I.		1.00	707.55	1.00	0.80	566.04
	Jr. Neira Delgado		1.00	790.66	1.00	0.80	632.53
	Jr. Consuelo Rivero		1.00	568.62	1.00	0.80	454.90
	Jr. Bolonesi		1.00	366.64	1.00	0.80	293.31
	Jr. Huañipo		1.00	90.95	1.00	0.80	72.76
	Jr. Paraiso		1.00	966.34	1.00	0.80	773.07
	Jr. Comercio		1.00	873.14	1.00	0.80	698.51
	Jr. Mister Merly		1.00	1022.38	1.00	0.80	817.90
	Jr. Santa Rosa		1.00	108.65	1.00	0.80	86.92
	Jr. 3 de Octubre		1.00	780.28	1.00	0.80	624.22
	Jr. Pogreso		1.00	683.90	1.00	0.80	547.12
	Jr. Libertad		1.00	304.55	1.00	0.80	243.64
02.02	Eliminacion material excedente	m3	1.00				<b>6434.22</b>

03.00	<b>CONCRETO ARMADO</b>						
	Concreto F'c=210 kg/cm2	m3	1.00				<b>3016.04</b>
	Acero FY=4200 Kg/cm2 d= 1/2"	kg	1.00				<b>81129.03</b>
	Acero FY=4200 Kg/cm2 d= 3/8"	kg	1.00				<b>16921.99</b>
	Encofrado y desencofrado normal	m2	1.00				<b>28953.97</b>
	<b>Jr. Ponasa</b>						
03.01	Concreto para cuneta F'c=210 Kg/Cm2	m3	1.00				<b>210.04</b>
	Muro de cuneta		2.00	560.11	0.15	0.75	126.02
	solado de cuneta		1.00	560.11	0.50	0.10	28.01
	piso de cuneta		1.00	560.11	0.50	0.20	56.01
03.02	Acero de refuerzo FY= 4200 Kg/Cm2 d=1/2"	kg	1.00				5649.94
03.03	Acero d=3/8"	kg	1.00				1178.47
04.03	Encofrado y desencofrado de cuneta	m2					<b>2016.40</b>
	En muro de cuneta		4.00	560.11		0.80	1792.35
	losa de cuneta		2.00	560.11	0.20		224.04
	<b>Jr. Marginal L D.</b>						
03.01	Concreto para cuneta F'c=210 Kg/Cm2	m3	1.00				<b>82.13</b>
	Muro de cuneta		2.00	219.00	0.15	0.75	49.28
	solado de cuneta		1.00	219.00	0.50	0.10	10.95
	piso de cuneta		1.00	219.00	0.50	0.20	21.90
03.02	Acero de refuerzo FY= 4200 Kg/Cm2 d=1/2"	kg	1.00				2209.10
03.03	Acero d=3/8"	kg	1.00				460.78
03.03	Encofrado y desencofrado de cuneta	m2					<b>788.40</b>
	En muro de cuneta		4.00	219.00		0.80	700.80
	losa de cuneta		2.00	219.00	0.20		87.60
	<b>Jr. Marginal L L</b>						
03.01	Concreto para cuneta F'c=210 Kg/Cm2	m3	1.00				<b>265.33</b>
	Muro de cuneta		2.00	707.55	0.15	0.75	159.20
	solado de cuneta		1.00	707.55	0.50	0.10	35.38
	piso de cuneta		1.00	707.55	0.50	0.20	70.76
03.02	Acero de refuerzo FY= 4200 Kg/Cm2 d=1/2"	kg	1.00				7137.20
03.03	Acero d=3/8"	kg	1.00				1488.69
04.03	Encofrado y desencofrado de cuneta	m2					<b>2547.18</b>
	En muro de cuneta		4.00	707.55		0.80	2264.16
	losa de cuneta		2.00	707.55	0.20		283.02
	<b>Jr. Neira Delgado</b>						
03.01	Concreto para cuneta F'c=210 Kg/Cm2	m3	1.00				<b>296.50</b>
	Muro de cuneta		2.00	790.66	0.15	0.75	177.90
	solado de cuneta		1.00	790.66	0.50	0.10	39.53
	piso de cuneta		1.00	790.66	0.50	0.20	79.07
03.02	Acero de refuerzo FY= 4200 Kg/Cm2 d=1/2"	kg	1.00				7975.55
03.03	Acero d=3/8"	kg	1.00				1663.55
04.03	Encofrado y desencofrado de cuneta	m2					<b>2846.38</b>
	En muro de cuneta		4.00	790.66		0.80	2530.11
	losa de cuneta		2.00	790.66	0.20		316.26
	<b>Jr. Consuelo Rivero</b>						
03.01	Concreto para cuneta F'c=210 Kg/Cm2	m3	1.00				<b>213.23</b>
	Muro de cuneta		2.00	568.62	0.15	0.75	127.94
	solado de cuneta		1.00	568.62	0.50	0.10	28.43
	piso de cuneta		1.00	568.62	0.50	0.20	56.86
03.02	Acero de refuerzo FY= 4200 Kg/Cm2 d=1/2"	kg	1.00				5735.78
03.03	Acero d=3/8"	kg	1.00				1196.38
04.03	Encofrado y desencofrado de cuneta	m2					<b>2047.03</b>
	En muro de cuneta		4.00	568.62		0.80	1819.58
	losa de cuneta		2.00	568.62	0.20		227.45
	<b>Jr. Bolonesi</b>						
03.01	Concreto para cuneta F'c=210 Kg/Cm2	m3	1.00				<b>137.49</b>
	Muro de cuneta		2.00	366.64	0.15	0.75	82.49
	solado de cuneta		1.00	366.64	0.50	0.10	18.33
	piso de cuneta		1.00	366.64	0.50	0.20	36.66
03.02	Acero de refuerzo FY= 4200 Kg/Cm2 d=1/2"	kg	1.00				3698.37
03.03	Acero d=3/8"	kg	1.00				771.41
04.03	Encofrado y desencofrado de cuneta	m2					<b>1319.90</b>
	En muro de cuneta		4.00	366.64		0.80	1173.25
	losa de cuneta		2.00	366.64	0.20		146.66
	<b>Jr. Huanipo</b>						
03.01	Concreto para cuneta F'c=210 Kg/Cm2	m3	1.00				<b>34.11</b>
	Muro de cuneta		2.00	90.95	0.15	0.75	20.46
	solado de cuneta		1.00	90.95	0.50	0.10	4.55
	piso de cuneta		1.00	90.95	0.50	0.20	9.10
03.02	Acero de refuerzo FY= 4200 Kg/Cm2 d=1/2"	kg	1.00				917.43
03.03	Acero d=3/8"	kg	1.00				191.36
04.03	Encofrado y desencofrado de cuneta	m2					<b>327.42</b>
	En muro de cuneta		4.00	90.95		0.80	291.04
	losa de cuneta		2.00	90.95	0.20		36.38

	<b>Jr. Paraiso</b>						
03.01	Concreto para cuneta Fc=210 Kg/Cm2	m3	1.00				<b>362.38</b>
	Muro de cuneta		2.00	966.34	0.15	0.75	217.43
	solado de cuneta		1.00	966.34	0.50	0.10	48.32
	piso de cuneta		1.00	966.34	0.50	0.20	96.63
03.02	Acero de refuerzo Fy= 4200 Kg/Cm2 d=1/2"	kg	1.00				9747.66
03.03	Acero d=3/8"	kg	1.00				2033.18
04.03	Encofrado y desencofrado de cuneta	m2					<b>3478.82</b>
	En muro de cuneta		4.00	966.34		0.80	3092.29
	losa de cuneta		2.00	966.34	0.20		386.54
	<b>Jr. Comercio</b>						
03.01	Concreto para cuneta Fc=210 Kg/Cm2	m3	1.00				<b>327.43</b>
	Muro de cuneta		2.00	873.14	0.15	0.75	196.46
	solado de cuneta		1.00	873.14	0.50	0.10	43.66
	piso de cuneta		1.00	873.14	0.50	0.20	87.31
03.02	Acero de refuerzo Fy= 4200 Kg/Cm2 d=1/2"	kg	1.00				8807.54
03.03	Acero d=3/8"	kg	1.00				1837.09
04.03	Encofrado y desencofrado de cuneta	m2					<b>3143.30</b>
	En muro de cuneta		4.00	873.14		0.80	2794.05
	losa de cuneta		2.00	873.14	0.20		349.26
	<b>Jr. Mister Merly</b>						
03.01	Concreto para cuneta Fc=210 Kg/Cm2	m3	1.00				<b>383.39</b>
	Muro de cuneta		2.00	1022.38	0.15	0.75	230.04
	solado de cuneta		1.00	1022.38	0.50	0.10	51.12
	piso de cuneta		1.00	1022.38	0.50	0.20	102.24
03.02	Acero de refuerzo Fy= 4200 Kg/Cm2 d=1/2"	kg	1.00				10312.95
03.03	Acero d=3/8"	kg	1.00				2151.09
04.03	Encofrado y desencofrado de cuneta	m2					<b>3680.57</b>
	En muro de cuneta		4.00	1022.38		0.80	3271.62
	losa de cuneta		2.00	1022.38	0.20		408.95
	<b>Jr. Santa Rosa</b>						
03.01	Concreto para cuneta Fc=210 Kg/Cm2	m3	1.00				<b>40.74</b>
	Muro de cuneta		2.00	108.65	0.15	0.75	24.45
	solado de cuneta		1.00	108.65	0.50	0.10	5.43
	piso de cuneta		1.00	108.65	0.50	0.20	10.87
03.02	Acero de refuerzo Fy= 4200 Kg/Cm2 d=1/2"	kg	1.00				1095.97
03.03	Acero d=3/8"	kg	1.00				228.60
04.03	Encofrado y desencofrado de cuneta	m2					<b>391.14</b>
	En muro de cuneta		4.00	108.65		0.80	347.68
	losa de cuneta		2.00	108.65	0.20		43.46
	<b>Jr. 3 de Octubre</b>						
03.01	Concreto para cuneta Fc=210 Kg/Cm2	m3	1.00				<b>292.61</b>
	Muro de cuneta		2.00	780.28	0.15	0.75	175.56
	solado de cuneta		1.00	780.28	0.50	0.10	39.01
	piso de cuneta		1.00	780.28	0.50	0.20	78.03
03.02	Acero de refuerzo Fy= 4200 Kg/Cm2 d=1/2"	kg	1.00				7870.84
03.03	Acero d=3/8"	kg	1.00				1641.71
04.03	Encofrado y desencofrado de cuneta	m2					<b>2809.01</b>
	En muro de cuneta		4.00	780.28		0.80	2496.90
	losa de cuneta		2.00	780.28	0.20		312.11
	<b>Jr. Pogreso</b>						
03.01	Concreto para cuneta Fc=210 Kg/Cm2	m3	1.00				<b>256.46</b>
	Muro de cuneta		2.00	683.90	0.15	0.75	153.88
	solado de cuneta		1.00	683.90	0.50	0.10	34.20
	piso de cuneta		1.00	683.90	0.50	0.20	68.39
03.02	Acero de refuerzo Fy= 4200 Kg/Cm2 d=1/2"	kg	1.00				6898.64
03.03	Acero d=3/8"	kg	1.00				1438.93
04.03	Encofrado y desencofrado de cuneta	m2					<b>2462.04</b>
	En muro de cuneta		4.00	683.90		0.80	2188.48
	losa de cuneta		2.00	683.90	0.20		273.56
	<b>Jr. Libertad</b>						
03.01	Concreto para cuneta Fc=210 Kg/Cm2	m3	1.00				<b>114.21</b>
	Muro de cuneta		2.00	304.55	0.15	0.75	68.52
	solado de cuneta		1.00	304.55	0.50	0.10	15.23
	piso de cuneta		1.00	304.55	0.50	0.20	30.46
03.02	Acero de refuerzo Fy= 4200 Kg/Cm2 d=1/2"	kg	1.00				3072.06
03.03	Acero d=3/8"	kg	1.00				640.77
04.03	Encofrado y desencofrado de cuneta	m2					<b>1096.38</b>
	En muro de cuneta		4.00	304.55		0.80	974.56
	losa de cuneta		2.00	304.55	0.20		121.82

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0501001 "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑOPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

Subpresupuesto 001 "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALID

Fecha presupuesto 02/08/2019

Partida LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL

Rendimiento m2/DIA 40.0000 EQ. 40.0000 Costo unitario directo por : m2 3.59

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0200	21.01	0.42
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2000	15.33	3.07
						3.49
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.49	0.10
						0.10

Partida ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE

Rendimiento m3/DIA 300.0000 EQ. 300.0000 Costo unitario directo por : m3 12.34

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0267	15.33	0.41
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.0267	21.01	0.56
						0.97
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.97	0.03
0301010043	VOLQUETE 6X4330 HP10M3	hm	1.5000	0.0400	130.00	5.20
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0267	230.00	6.14
						11.37

Partida ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

Rendimiento m2/DIA 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m2 53.78

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	21.01	14.01
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.3333	15.33	20.44
						34.45
Materiales						
02040100030001	ALAMBRE GALVANIZADO N° 8	kg		0.5000	3.00	1.50
0204120001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA	kg		0.1000	7.00	0.70
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.3000	7.00	16.10
						18.30
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	34.45	1.03
						1.03

Partida CONCRETO f 'c=210 kg/cm2

Rendimiento m3/DIA 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m3 427.72

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0001	0.6667	21.01	14.01
0101010005	PEON	hh	3.0000	2.0000	15.33	30.66
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.6667	21.01	14.01
						58.68
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6000	80.00	48.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5300	70.00	37.10
0207070001	AGUA.	m3		0.1800	0.23	0.04
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.7300	23.00	223.79
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0833	7.00	0.58
						309.51
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	58.68	1.76
0301010043	VOLQUETE 6X4330 HP10M3	hm	0.0600	0.0400	130.00	5.20
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	0.1200	0.0800	230.00	18.40
03012900010004	VIBRADOR A GASOLINA	día	0.9996	0.0833	10.00	0.83
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.6667	50.00	33.34
						59.53

Partida ACERO fy=4200 kg/cm2 d=1/2"

Rendimiento kg/DIA 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : kg 6.44

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	15.33	6.13
						6.13
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	6.13	0.31
						0.31

Partida	ACERO fy=4200 kg/cm2 d=3/8"					
Rendimiento	kg/DIA	20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : kg		6.44
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	15.33	6.13
						6.13
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	6.13	0.31
						0.31
Partida	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m					
Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : und		1,311.84
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	4.0000	15.33	61.32
0101010007	OPERADOR	hh	0.5000	2.0000	21.01	42.02
						103.34
	Materiales					
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.5000	7.00	3.50
0207030001	HORMIGON	m3		0.2400	60.00	14.40
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		7.5000	23.00	172.50
0218010002	PERNOS HEXAGONALES DE 3/4"X3"X1/2"	pza		12.0000	2.50	30.00
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		55.0000	7.00	385.00
0254010002	GIGANTOGRAFIA	und		1.0000	600.00	600.00
						1,205.40
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	103.34	3.10
						3.10
Partida	TRAZO Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2		5.59
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0800	21.01	1.68
01010300030001	AYUDANTE DE TOPOGRAFIA	día	1.0000	0.0100	15.33	0.15
						1.83
	Materiales					
0231040001	ESTACA DE MADERA TORNILLO TRATADA	p2		0.0500	1.00	0.05
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0200	28.00	0.56
						0.61
	Equipos					
03010000110001	TEODOLITO	día	1.0000	0.0100	300.00	3.00
0301000014	MIRAS	día	2.0000	0.0200	5.00	0.10
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.83	0.05
						3.15
Partida	EXCAVACION PARA CUNETAS					
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3		50.53
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	4.0000	3.2000	15.33	49.06
						49.06
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	49.06	1.47
						1.47

### Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	0501001	“DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”			
Subpresupuesto	001	“DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”			
Fecha	02/08/2019				
Lugar	220701	SAN MARTIN - PICOTA - PICOTA			
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
0101010003	OPERARIO	hh	22,468.5621	21.01	472,064.49
0101010005	PEON	hh	116,163.6784	15.33	1,780,789.19
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2,182.5876	21.01	45,856.17
0101010007	OPERADOR	hh	2.0000	21.01	42.02
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	5,126.6056	21.01	107,709.98
01010300030001	AYUDANTE DE TOPOGRAFIA	día	640.8257	15.33	9,823.86
					2,416,285.71
MATERIALES					
02040100030001	ALAMBRE GALVANIZADO N° 8	kg	14,476.9850	3.00	43,430.96
0204120001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA	kg	2,895.3970	7.00	20,267.78
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	0.5000	7.00	3.50
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	1,809.6240	80.00	144,769.92
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	1,598.5012	70.00	111,895.08
0207030001	HORMIGON	m3	0.2400	60.00	14.40
0207070001	AGUA.	m3	542.8872	0.23	124.86
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	29,353.5692	23.00	675,132.09
0218010002	PERNOS HEXAGONALES DE 3/4"X3"X1/2"	pza	12.0000	2.50	30.00
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	66,900.3671	7.00	468,302.57
0231040001	ESTACA DE MADERA TORNILLO TRATADA	p2	3,204.1285	1.00	3,204.13
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	1,281.6514	28.00	35,886.24
0254010002	GIGANTOGRAFIA	und	1.0000	600.00	600.00
					1,503,661.53
EQUIPOS					
03010000110001	TEODOLITO	día	640.8257	300.00	192,247.71
0301000014	MIRAS	día	1,281.6514	5.00	6,408.26
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			84,506.37
0301010043	VOLQUETE 6X4330 HP10M3	hm	378.0104	130.00	49,141.35
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	413.0769	230.00	95,007.69
03012900010004	VIBRADOR A GASOLINA	día	251.2361	10.00	2,512.36
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	2,010.7939	50.00	100,539.70
					530,363.44
				Total	S/.
					4,450,310.68

Fecha : **02/08/2019 13:05:07**

Presupuesto

Presupuesto	0501001	“DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”
Subpresupuesto	001	“DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”
Cliente	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Costo al 02/08/2019
Lugar	SAN MARTIN - PICOTA - PICOTA	

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
	OBRAS PRELIMINARES				4,449,837.60
	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m	und	1.00	1,311.84	1,311.84
	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	57,707.82	3.59	207,171.07
	TRAZO Y REPLANTEO	m2	64,082.57	5.59	358,221.57
	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
	EXCAVACION PARA CUNETAS	m3	6,434.22	50.53	325,121.14
	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	m3	6,434.22	12.34	79,398.27
	CONCRETO ARMADO				
	CONCRETO f 'c=210 kg/cm2	m3	3,016.04	427.72	1,290,020.63
	ACERO fy=4200 kg/cm2 d=1/2"	kg	81,129.03	6.44	522,470.95
	ACERO fy=4200 kg/cm2 d=3/8"	kg	16,921.99	6.44	108,977.62
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	28,953.97	53.78	1,557,144.51
	COSTO DIRECTO				4,449,837.60
	GASTOS GENERALES (2.60%)				115,695.78
	UTILIDAD (5%)				222,491.88
					.....
	SUB TOTAL				4,788,025.26
	.....				
	TOTALPRESUPUESTO				4,788,025.26
	SON : CUATRO MILLONES SETECIENTOS OCHENTIOCHO MIL VEINTICINCO Y 26/100 NUEVOS SOLES				



## PLANILLA DE METRADOS

"DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL  
**PROYECTO:** EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UNID.	CANT.	MEDIDAS			PARCIAL
				LARGO	ANCHO	ALTO	
01.00	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>						
01.01	Cartel de obra 3.60 x 2.40	UNID.					
01.02	Limpieza de terreno manual	m2	1.00				<b>14625.62</b>
	Jr. Felipe Santiago		1.00	476.42	10.77		5131.04
	Jr. Peña Grande		1.00	227.28	10.77		2447.81
	Jr. Carlos Davila		1.00	178.01	9.73		1732.04
	Jr. San Antonio		1.00	147.91	9.70		1434.73
	Jr. Victor Muños Trigozo		1.00	386.84	10.03		3880.01
01.03	Trazo y replanteo	m2	1.00				<b>19756.66</b>
	Jr. Felipe Santiago		2.00	476.42	10.77		10262.09
	Jr. Peña Grande		2.00	227.28	10.77		2447.81
	Jr. Carlos Davila		2.00	178.01	9.73		1732.04
	Jr. San Antonio		2.00	147.91	9.70		1434.73
	Jr. Victor Muños Trigozo		2.00	386.84	10.03		3880.01
02.00	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>						
02.01	Excavacion para cuneta	m3					<b>2000.66</b>
	Jr. Felipe Santiago		1.00	747.24	1.00	0.80	597.79
	Jr. Peña Grande		1.00	392.34	1.00	0.80	313.87
	Jr. Carlos Davila		1.00	354.56	1.00	0.80	283.65
	Jr. San Antonio		1.00	289.10	1.00	0.80	231.28
	Jr. Victor Muños Trigozo		1.00	717.58	1.00	0.80	574.06
02.02	Eliminacion material excedente	m3	1.00				<b>2000.66</b>
03.00	<b>CONCRETO ARMADO</b>						
	Concreto F'c=210 kg/cm2	m3	1.00				<b>813.78</b>
	Acero FY=4200 Kg/cm2 d= 1/2"	kg	1.00				<b>21890.03</b>
	Acero FY=4200 Kg/cm2 d = 3/8"	kg	1.00				<b>4565.85</b>
	Encofrado y desencofrado normal	m2	1.00				<b>7812.29</b>
	<b>Jr. Felipe Santiago</b>						
03.01	Concreto para cuneta F'c=210 Kg/Cm2	m3	1.00				<b>280.22</b>
	Muro de cuneta		2.00	747.24	0.15	0.75	168.13
	solado de cuneta		1.00	747.24	0.50	0.10	37.36
	piso de cuneta		1.00	747.24	0.50	0.20	74.72
03.02	Acero de refuerzo F'y= 4200 Kg/Cm2 d=1/2"	kg	1.00				7537.56
03.03	Acero d=3/8"	kg	1.00				1572.19
04.03	Encofrado y desencofrado de cuneta	m2					<b>2690.06</b>
	En muro de cuneta		4.00	747.24		0.80	2391.17
	losa de cuneta		2.00	747.24	0.20		298.90

	<b>Jr. Peña Grande</b>						
03.01	Concreto para cuneta F'c=210 Kg/Cm2	m3	1.00				<b>147.13</b>
	Muro de cuneta		2.00	392.34	0.15	0.75	88.28
	solado de cuneta		1.00	392.34	0.50	0.10	19.62
	piso de cuneta		1.00	392.34	0.50	0.20	39.23
03.02	Acero de refuerzo F'y= 4200 Kg/Cm2 d=1/2"	kg	1.00				3957.61
03.03	Acero d=3/8"	kg	1.00				825.48
03.03	Encofrado y desencofrado de cuneta	m2					<b>1412.42</b>
	En muro de cuneta		4.00	392.34		0.80	1255.49
	losa de cuneta		2.00	392.34	0.20		156.94
	<b>Jr. Carlos Davila</b>						
03.01	Concreto para cuneta F'c=210 Kg/Cm2	m3	1.00				<b>132.96</b>
	Muro de cuneta		2.00	354.56	0.15	0.75	79.78
	solado de cuneta		1.00	354.56	0.50	0.10	17.73
	piso de cuneta		1.00	354.56	0.50	0.20	35.46
03.02	Acero de refuerzo F'y= 4200 Kg/Cm2 d=1/2"	kg	1.00				3576.52
03.03	Acero d=3/8"	kg	1.00				745.99
04.03	Encofrado y desencofrado de cuneta	m2					<b>1276.42</b>
	En muro de cuneta		4.00	354.56		0.80	1134.59
	losa de cuneta		2.00	354.56	0.20		141.82
	<b>Jr. San Antonio</b>						
03.01	Concreto para cuneta F'c=210 Kg/Cm2	m3	1.00				<b>108.41</b>
	Muro de cuneta		2.00	289.10	0.15	0.75	65.05
	solado de cuneta		1.00	289.10	0.50	0.10	14.46
	piso de cuneta		1.00	289.10	0.50	0.20	28.91
03.02	Acero de refuerzo F'y= 4200 Kg/Cm2 d=1/2"	kg	1.00				2916.21
03.03	Acero d=3/8"	kg	1.00				608.27
04.03	Encofrado y desencofrado de cuneta	m2					<b>1040.76</b>
	En muro de cuneta		4.00	289.10		0.80	925.12
	losa de cuneta		2.00	289.10	0.20		115.64
	<b>Jr. Víctor Muños Trigozo</b>						
03.01	Concreto para cuneta F'c=210 Kg/Cm2	m3	1.00				<b>145.07</b>
	Muro de cuneta		2.00	386.84	0.15	0.75	87.04
	solado de cuneta		1.00	386.84	0.50	0.10	19.34
	piso de cuneta		1.00	386.84	0.50	0.20	38.68
03.02	Acero de refuerzo F'y= 4200 Kg/Cm2 d=1/2"	kg	1.00				3902.13
03.03	Acero d=3/8"	kg	1.00				813.91
04.03	Encofrado y desencofrado de cuneta	m2					<b>1392.62</b>
	En muro de cuneta		4.00	386.84		0.80	1237.89
	losa de cuneta		2.00	386.84	0.20		154.74

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0801001 "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN"					
Subpresupuesto	001 "DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALID/				Fecha presupuesto	02/08/2019
Partida	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL					
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2		3.59
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0200	21.01	0.42
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2000	15.33	3.07
						3.49
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.49	0.10
						0.10
Partida	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE					
Rendimiento	m3/DIA	300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m3		12.34
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0267	15.33	0.41
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.0267	21.01	0.56
						0.97
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.97	0.03
0301010043	VOLQUETE 6X4330 HP10M3	hm	1.5000	0.0400	130.00	5.20
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0267	230.00	6.14
						11.37
Partida	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL					
Rendimiento	m2/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2		67.18
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	21.01	14.01
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.3333	15.33	20.44
						34.45
	Materiales					
02040100030001	ALAMBRE GALVANIZADO N° 8	kg		5.0000	3.00	15.00
0204120001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA	kg		0.1000	6.00	0.60
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.3000	7.00	16.10
						31.70
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	34.45	1.03
						1.03
Partida	CONCRETO f'c=210 kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3		428.89
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0001	0.6667	21.01	14.01
0101010005	PEON	hh	3.0000	2.0000	15.33	30.66
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.6667	21.01	14.01
						58.68
	Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6000	80.00	48.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5300	70.00	37.10
0207070001	AGUA.	m3		0.1800	0.23	0.04
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.7300	23.00	223.79
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0833	7.00	0.58
						309.51
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	58.68	2.93
0301010043	VOLQUETE 6X4330 HP10M3	hm	0.0600	0.0400	130.00	5.20
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	0.1200	0.0800	230.00	18.40
03012900010004	VIBRADOR A GASOLINA	día	0.9996	0.0833	10.00	0.83
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0001	0.6667	50.00	33.34
						60.70
Partida	ACERO fy=4200 kg/cm2 d=1/2"					
Rendimiento	kg/DIA	20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : kg		6.31
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	15.33	6.13
						6.13
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.13	0.18
						0.18

Partida	ACERO fy=4200 kg/cm2 d=3/8"					
Rendimiento	kg/DIA	20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : kg		6.31
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	15.33	6.13
						6.13
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.13	0.18
						0.18

Partida	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m					
Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : und		1,311.34
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	4.0000	15.33	61.32
0101010007	OPERADOR	hh	0.5000	2.0000	21.01	42.02
						103.34
	Materiales					
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.5000	6.00	3.00
0207030001	HORMIGON	m3		0.2400	60.00	14.40
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		7.5000	23.00	172.50
0218010002	PERNOS HEXAGONALES DE 3/4"X3"X1/2"	pza		12.0000	2.50	30.00
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		55.0000	7.00	385.00
0254010002	GIGANTOGRAFIA	und		1.0000	600.00	600.00
						1,204.90
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	103.34	3.10
						3.10

Partida	TRAZO Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2		5.93
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0800	21.01	1.68
01010300030001	AYUDANTE DE TOPOGRAFIA	día	1.0000	0.0100	15.33	0.15
						1.83
	Materiales					
0231040001	ESTACA DE MADERA TORNILLO TRATADA	p2		7.7000	0.05	0.39
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0200	28.00	0.56
						0.95
	Equipos					
03010000110001	TEODOLITO	día	1.0000	0.0100	300.00	3.00
0301000014	MIRAS	día	2.0000	0.0200	5.00	0.10
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.83	0.05
						3.15

Partida	EXCAVACION PARA CUNETAS					
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3		50.53
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	4.0000	3.2000	15.33	49.06
						49.06
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	49.06	1.47
						1.47

Fecha :
02/08/2019 01:25:51 p. m.

## Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	0801001	“DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”			
Subpresupuesto	001	“DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”			
Fecha	02/08/2019				
Lugar	220701	SAN MARTIN - PICOTA - PICOTA			
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
0101010003	OPERARIO	hh	18,226.3927	21.01	382,936.51
0101010005	PEON	hh	32,010.6915	15.33	490,723.90
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	595.9643	21.01	12,521.21
0101010007	OPERADOR	hh	2.0000	21.01	42.02
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	1,580.5328	21.01	33,206.99
01010300030001	AYUDANTE DE TOPOGRAFIA	día	197.5666	15.33	3,028.70
					922,459.33
MATERIALES					
02040100030001	ALAMBRE GALVANIZADO N° 8	kg	0.0000	3.00	0.00
0204120001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA	kg	1,562.4580	6.00	9,374.75
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	0.5000	6.00	3.00
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	488.2680	80.00	39,061.44
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	431.3034	70.00	30,191.24
0207030001	HORMIGON	m3	0.2400	60.00	14.40
0207070001	AGUA.	m3	146.4804	0.23	33.69
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	7,918.5794	23.00	182,127.33
0218010002	PERNOS HEXAGONALES DE 3/4"X3"X1/2"	pza	12.0000	2.50	30.00
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	33,246.8986	7.00	232,728.29
0231040001	ESTACA DE MADERA TORNILLO TRATADA	p2	0.0000	0.05	0.00
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	0.0000	28.00	0.00
0254010002	GIGANTOGRAFIA	und	0.0000	600.00	0.00
0270010292	VOLQUETE 6X4 330 HP 10M3	hm	112.5776	130.00	14,635.09
					508,199.23
EQUIPOS					
03010000110001	TEODOLITO	día	0.0000	300.00	0.00
0301000014	MIRAS	día	0.0000	5.00	0.00
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			42,754.94
0301010043	VOLQUETE 6X4330 HP10M3	hm	0.0000	130.00	0.00
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	118.5200	230.00	27,259.60
03012900010004	VIBRADOR A GASOLINA	día	67.7879	10.00	677.88
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	542.5471	50.00	27,127.36
					97,819.78
Total				S/.	1,528,478.34

Fecha : 02/08/2019 12:59:26

Presupuesto

Presupuesto0801001“DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”

Subpresupuesto001“DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”

ClienteUNIVERSIDAD CESAR VALLEJOCosto al02/08/2019

LugarSAN MARTIN - PICOTA - PICOTA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
OBRAS PRELIMINARES					2,196,552.43
	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m	und	1.00	1,311.34	1,311.34
	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	14,625.62	3.59	52,505.98
	TRAZO Y REPLANTEO	m2	19,756.66	5.93	117,156.99
MOVIMIENTO DE TIERRAS					
	EXCAVACION PARA CUNETAS	m3	2,000.66	50.53	101,093.35
	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	m3	2,000.66	12.34	24,688.14
CONCRETO ARMADO					
	CONCRETO f 'c=210 kg/cm2	m3	813.78	428.89	349,022.10
	ACERO fy=4200 kg/cm2 d=1/2"	kg	21,890.03	6.31	138,126.09
	ACERO fy=4200 kg/cm2 d=3/8"	kg		6.31	
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	7,812.29	67.18	524,829.64
COSTO DIRECTO					2,196,552.43
GASTOS GENERALES (2.50%)					54,913.81
UTILIDAD (5%)					109,827.62
SUB TOTAL					2,361,293.86
TOTALPRESUPUESTO					2,361,293.86
SON : DOS MILLONES TRESCIENTOS SESENTIUN MIL DOSCIENTOS NOVENTITRES Y 86/100 NUEVOS SOLES					



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

## PROYECTO

***“DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”***

### UBICACIÓN

**LOCALIDADES :** Huañipo – San Antonio  
**DISTRITO :** Dist: Tingo de Ponaza  
**PROVINCIA :** Prov.: Picota  
**REGION :** Dpto.: San Martín  
**ASUNTO :** DISEÑO DRENAJE PLUVIAL

**Tarapoto**  
**Diciembre del 2018**

# **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

## **Proyecto:**

***“DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN”***

**Propietario :**

**Ubicación :** PICOTA

**Fecha :** DICIEMBRE del 2018

## **Introducción**

El presente Plan de Manejo Ambiental (PMA) contiene programas que incluyen medidas orientadas a prevenir, corregir y mitigar los impactos ambientales negativos y/o fomentar y fortalecer aquellos positivos. Las medidas de prevención evitan que se presente el impacto o disminuya su magnitud. Las medidas de corrección permiten la recuperación de la calidad ambiental del componente afectado luego de un determinado período de tiempo. Las medidas de mitigación son propias de impactos irreversibles y se orientan a atenuar los efectos consiguientes sobre el medio ambiente.

El estudio de Impacto ambiental para el mejoramiento del sector Huañipo – San Antonio, en el distrito de Tingo de Ponaza, Provincia de Picota, se ejecuta dentro del marco de normatividad ambiental estipulada para la construcción de vías, y de acuerdo a los términos de referencia respectivos.

El ámbito geográfico donde se desarrolla la obra esta situado en el sector septentrional de la región de Selva Alta del Perú, políticamente correspondiente al departamento de San Martín, provincia del Picota y circunscripción del distrito de Tingo de Ponaza.



La vía en estudio en la localidad de Huañipo tiene una longitud de 5275.179 m. y conecta los JR: Ponasa, JR. Neira Delgado, JR. Marginal Lado Derecho, Marginal Lado Izquierdo, JR. Consuelo Rivero, JR. Bolognesi, JR, Huañipo. JR. Paraiso, JR. Comercio, JR. Mister Merly, JR. Santa Rosa, JR. 3 de Octubre, JR. Progreso, JR. Libertad. Y en la localidad de San Antonio tiene una longitud de 1416.46 m. y conecta los JR. Felipe Santiago, JR. Peña Grande, JR. Carlos Davila Rios, JR. San Antonio, JR. Victor Muños Trigozo. del distrito de Tingo de Ponaza.

## **Objetivos**

Los objetivos del presente estudio son:

- Proveer de medidas técnicas para la mitigación de los impactos potenciales negativos y optimizar y reforzar los impactos positivos en beneficio de la población. Se deberá lograr la adecuada integración para lograr una mayor vida útil del proyecto minimizando los efectos adversos que se presenten.

## **Metodología**

Se ejecuta mediante la secuencia de las siguientes actividades:

- Descripción del proyecto: comprende el análisis de los diseños, procesos y actividades del proyecto, ya sea durante la construcción, así como durante su operación.
- Evaluación sistemática: Comprendió la caracterización ambiental del área por donde discurre la vía, y su ámbito de influencia, mediante la identificación de sus componentes ambientales.
- Análisis Ambiental: Comprende la identificación y evaluación de las probables alteraciones que puedan ocurrir, como resultado de los trabajos de construcción y su repercusión en parámetros ambientales.

- Gestión Ambiental: Se establece dentro del marco de las leyes y normatividad vigentes, así como de la responsabilidad de las organizaciones competentes. En tal sentido se estipulan las acciones a desarrollar en el marco del plan de manejo ambiental.

## **Marco Legal Aplicable**

### **1.- Constitución Política del Perú, (1993)**

El Artículo 2°: refiere como derecho del ser humano, “el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida”. El Artículo 7°: “Todos tienen derecho a la protección de su salud, la del medio familiar y la de la comunidad”. El Artículo 10° “El Estado reconoce el derecho universal y progresivo de toda persona a la seguridad social para su protección frente a las contingencias que precise la Ley y para la elevación de su calidad de vida”. Artículos 66°, 67° y 68°, señalan que los recursos naturales renovables y no renovables son patrimonio de la Nación, por lo que el Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.

### **2.- Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (Ley N° 28245), pub. 08/07/2001**

En esta Ley se definen los diversos mecanismos de participación ciudadana, y se señala que las instituciones públicas a nivel nacional, regional y local administrarán la información ambiental en el marco del Sistema Nacional de Información Ambiental.

### **3.- Ley General del Ambiente (Ley N° 28611), pub. 15/10/2005.**

El artículo 25° sobre los Estudios de Impacto Ambiental, manifiesta que son instrumentos de gestión que contienen una descripción de la actividad propuesta y de los efectos directos o indirectos previsibles de dicha actividad en el ambiente físico y social, a corto y largo plazo, así como la evaluación técnica de los mismos.

#### **4.- Ley del Consejo Nacional del Ambiente – CONAM (Ley N° 26410), pub.22/12/94.**

Mediante Ley N° 26410 se creó el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), como organismo descentralizado, con personería jurídica del derecho público interno, con autonomía funcional, económica, financiera, administrativa y técnica; depende del Presidente del Consejo de Ministros. Es el organismo rector de la Política Nacional Ambiental que tiene la finalidad de planificar, promover, coordinar, controlar y velar por el ambiente y patrimonio natural de la Nación; se encuentra integrado por un Órgano Directivo, Ejecutivo y Consultivo.

#### **5.- Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada (D.L. N° 757), pub. 13/11/1991.**

El Decreto Legislativo No. 757 dispone que en los casos de peligro grave o inminente para el medio ambiente, la autoridad sectorial competente, con conocimiento del CONAM, podrá disponer la adopción de una de las siguientes medidas de seguridad por parte del titular de la actividad: **a.** procedimientos que hagan desaparecer el riesgo o lo disminuyan a niveles permisibles, estableciendo para tal efecto los plazos adecuados en función a su gravedad e inminencia o, **b.** medidas que limiten el desarrollo de las actividades que generen peligro grave e inminente para el medio ambiente.

En el caso de que el desarrollo de la actividad fuera capaz de causar un daño irreversible con peligro grave para el medio ambiente, la vida o la salud de la población, la autoridad sectorial competente podrá suspender los permisos, licencias o autorizaciones que hubiera otorgado para el efecto.

#### **6.- Ley que regula el derecho por extracción de materiales de alveos o cauces de los ríos por las Municipalidades (Ley N° 28221), pub. 11/05/2004.**

El Art. 1°, señala que las municipalidades distritales y provinciales, en su jurisdicción, son competentes para autorizar la extracción de materiales que acarrean y depositan las aguas en los álveos o cauces de los ríos y para el cobro de los derechos que correspondan.

El art. 3° señala, “los ministerios, entidades públicas y Gobiernos Regionales que tengan a su cargo la ejecución de obras civiles, quedan exceptuados del pago de los derechos”, agregando en su Art. 4°, que la zona de extracción se ubicará siguiendo el eje central del río, sin comprometer las riberas, ni obras hidráulicas existentes en ellas; se señala la suspensión de las actividades de extracción o de cambio de ubicación de la zona de extracción, si los titulares de los permisos contaminan gravemente las aguas del río y afectan la seguridad de la población.

#### **7.- Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades (Ley N° 26786), pub. 13/05/1997.**

Esta Ley en su Art. 1° modifica el Art. N° 51 de la “Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada”, señalando que el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), deberá ser comunicado por las autoridades sectoriales competentes sobre las actividades a desarrollarse en su sector, que por su riesgo ambiental, pudieran exceder los niveles o estándares tolerables de contaminación o deterioro del ambiente, las que obligatoriamente deberán presentar Estudios de Impacto Ambiental previos a su ejecución.

#### **8.- Ley del Sistema Nac. Evaluación de Impacto Ambiental (Ley N° 27466), pub. 23/04/2001.**

Mediante Ley N° 27446, se crea el Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), el cual es un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio de proyectos de

inversión pública o privada que impliquen actividades, y construcciones u obras que pueden causar impactos ambientales negativos. La Ley contempla que no podrá iniciarse ejecución de proyectos de inversión pública o privada y ninguna autoridad nacional, sectorial, regional ó local podrá aprobarlas, autorizarlas, permitir las, concederlas o habilitarlas si no cuentan previamente con la certificación ambiental contenida en la resolución expedida por la respectiva autoridad competente.

#### **9.- Ley General de Salud (Ley Nº 26842), pub. 20/07/1997.**

El Estado es el responsable de formular la política para el aprovechamiento de los recursos hídricos, de manera que se logre un uso racional y económicamente eficiente, teniendo en cuenta los múltiples sectores que demandan dicho recurso. Con este fin, se crean dos tipos de autoridades: la autoridad de aguas y la autoridad sanitaria. La primera, a cargo del Ministerio de Agricultura (Intendencia de Recursos Hídricos del INRENA) y la segunda a cargo del Ministerio de Salud (DIGESA).

#### **10.- Ley General de Residuos Sólidos (Ley Nº 27314), pub. 21/07/2000.**

La Ley No. 27314 – “Ley General de Residuos Sólidos”, y su Reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo No. 057-2004-PCM y el Decreto del Consejo Directivo No. 004-2005-CONAM/CD que aprobó el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos; constituyen el marco jurídico para establecer derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, de manera sanitaria y ambientalmente adecuada; con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales, protección de la salud y el bienestar de la persona.

En el reglamento se menciona cada una de las instituciones que tienen el compromiso de atender la gestión y manejo de los residuos sólidos. En cuanto al ámbito municipal, describe los planes integrales que deben realizar los Gobiernos Locales (PIGARS);

Menciona que en el manejo de los residuos sólidos debe tomarse en cuenta las condiciones de almacenamiento, recolección, transporte y disposición final.

## **11.- Normas sobre Gobiernos Regionales y Locales**

**Ley Orgánica de Gobiernos Regionales (ley N° 27867), 18.NOV.2002, modificado mediante Ley N° 27902 de 01 de enero de 2003; mediante Ley N° 28013 de 26 de junio de 2003; mediante Ley N° 28961 el Artículo 31° de fecha 24 de enero de 2007; mediante Ley N° 29053 de 26 de junio de 2007.**

Establece y norma la estructura, organización, competencias y funciones de los Gobiernos Regionales. Define la organización democrática, descentralizada y desconcentrada del Gobierno Regional conforme a la Constitución y a la Ley de Descentralización.

En el Artículo 49°, se regula las funciones en materia de salud, entre ellas se tiene que los Gobiernos Regionales deben promover y preservar la salud ambiental de la región, en concordancia con las políticas nacionales y los planes sectoriales; además, deben conducir y ejecutar coordinadamente con los órganos competentes la prevención y control de riesgos y daños de emergencias y desastres, entre otros.

Además, en el Artículo 53° se establecen las funciones en materia ambiental y de ordenamiento territorial, siendo éstas: formular, aprobar, ejecutar, evaluar, dirigir, controlar y administrar los planes y políticas en materia ambiental y de ordenamiento territorial en concordancia con los planes de los Gobiernos Locales. También, deben implementar el sistema regional de gestión ambiental, controlar y supervisar el cumplimiento de las normas, contratos, proyectos y estudios en materia ambiental y sobre uso racional de los recursos naturales, entre otros.

Este proyecto es parte del afianzamiento del potencial agrícola de la región San Martín y que impulsará el desarrollo agroindustrial, productivo y económico de esta región.

Es probable que en la etapa operativa de la Granja El Cortijo con sus Tres componentes productivos, se generen accidentes menores que afecten a los trabajadores, habitantes de la zona y/o al medio ambiente, por lo cual se deberán tomar medidas para evitar riesgos, prevención de accidentes y daños al medio ambiente en coordinación con la región.

**Ley Orgánica de Municipalidades. Ley N° 27972 Publicado en el Diario Oficial “El Peruano” el 27 de mayo de 2003 Modificado mediante Ley N° 28961 (artículos 22° y 25°), publicado el 24 de enero de 2007; mediante Ley N° 28268 (Artículo 17°), publicado el 03 de julio de 2004; mediante Ley N° 29103 (numeral 17 del artículo 82°), publicado el 13 de octubre de 2007**

Establece normas sobre la creación, origen, naturaleza, autonomía, organización, finalidad, tipos, competencias, clasificación y régimen económico de las municipalidades; también sobre la relación entre ellas y con las demás organizaciones del Estado y las entidades privadas, así como sobre los mecanismos de participación ciudadana y los regímenes especiales de las municipalidades.

En el numeral 3) del Artículo 73°, se establece que las funciones de las municipalidades en materia de protección y conservación del ambiente son:

- Formular, aprobar, ejecutar y monitorear los planes y políticas locales en materia ambiental, en concordancia con las políticas, normas y planes regionales, sectoriales y nacionales.
- Proponer la creación de áreas de conservación ambiental.
- Promover la educación e investigación ambiental en su localidad e incentivar la participación ciudadana en todos sus niveles.
- Participar y apoyar a las comisiones ambientales regionales en el cumplimiento de sus funciones.

- Coordinar con los diversos niveles de gobierno nacional, sectorial y regional, la correcta aplicación local de los instrumentos de planteamiento y de gestión ambiental, en el marco del sistema nacional y regional de gestión ambiental

De forma muy sucinta el artículo IV nos explica la finalidad de la presente ley - “Los gobiernos locales representan al vecindario, promueven la adecuada prestación de los servicios públicos locales y el desarrollo integral, sostenible y armónico de su circunscripción.

**Ley Marco de Promoción de la Inversión Descentralizada Ley Nº 28059 Publicado en el Diario Oficial “El Peruano” el 13 de agosto de 2003**

El Estado en sus tres niveles de gobierno promueven la inversión de manera descentralizada como herramienta para lograr el desarrollo integral, armónico y sostenible de cada región, en alianza estratégica entre: Gobiernos regionales, locales, inversión privada y sociedad civil. Esto en concordancia con las disposiciones constitucionales y las leyes especiales sobre la materia.

Asimismo, es preciso mencionar que el Estado vela por la aplicación de una efectiva simplificación administrativa que incentive la inversión privada.

**Reglamento de la Ley Marco de Promoción de la Inversión Descentralizada (Modificado mediante Decreto Supremo Nº 013-2007-PCM de fecha 23 de febrero de 2007). Decreto Supremo Nº 015-2004-PCM De conformidad con la Segunda Disposición Complementaria Derogatoria del Decreto Legislativo Nº 1012, publicado el 13 mayo 2008, se dejan sin efecto todas las disposiciones del presente Decreto Supremo - Reglamento de la Ley Marco del Proceso de Promoción de la Inversión Descentralizada que se opongan al citado Decreto Legislativo, sin perjuicio de lo señalado en la Tercera Disposición Transitoria. Publicado en el Diario Oficial “El Peruano” el 29 de febrero de 2004**



El Reglamento define como Organismo Promotor de la Inversión Privada al Gobierno Regional y/o Gobierno Local, según corresponda, ya sea en forma directa o a través de una Gerencia u órgano de línea designado para tal efecto.

Además, se precisa que en el caso del Gobierno Nacional, las facultades de Organismo Promotor de la Inversión Privada se ejercerán a través de la Agencia de Promoción de la Inversión Privada (PROINVERSIÓN).

En el artículo 16° (Modificado por el artículo 1° del Decreto Supremo N° 013-2007-PCM, publicado el 23 de febrero de 2007, en el que se adiciona el inciso i). Se establece los criterios de evaluación de las iniciativas privadas en proyectos de inversión, y para ello el Organismo Promotor de la Inversión Privada tomará en cuenta, entre otros, los siguientes criterios:

- Si el proyecto de inversión no es pasible de generar afectación al medio ambiente, al paisaje de una zona declarada como área natural protegida y/o al patrimonio cultural de la nación.
- Si, tanto en su implementación como en su operación, el proyecto de inversión genera puestos de trabajo en el área de influencia y facilita la llegada de nueva inversión privada.
- Si el proyecto de inversión posibilita la integración económica a nivel de regiones o a nivel de provincias o distritos.
- Si el proyecto de inversión es económica y socialmente rentable.
- La capacidad financiera y experiencia del titular de la iniciativa privada para la ejecución de proyectos de envergadura similar a la de aquel proyecto contenido en la iniciativa privada.

**Ley que regula el derecho por extracción de materiales de los álveos o cauces de los ríos por las municipalidades Ley N° 28221 Publicado en el Diario Oficial “El Peruano” el 11 de mayo de 2004.**

Las municipalidades distritales y las provinciales en su jurisdicción, son competentes para autorizar la extracción de materiales que acarrean y depositan las aguas en los álveos o cauces de los ríos y para el cobro de los derechos que correspondan, en aplicación de lo establecido en el inciso 9 del Artículo 69º de la Ley N° 27972 (Artículo 1º).

De igual forma, las municipalidades otorgarán las autorizaciones a que se refiere la presente Ley de acuerdo a los Planes señalados en el Artículo 79º numeral 1.1 de la Ley N° 27972 (segunda disposición complementaria).

## **12.- Normas de Seguridad e Higiene en el Trabajo**

### **El Reglamento Nacional de Edificaciones**

Norma donde se detallan las obligaciones a cumplir en el proceso de ejecución de una obra de construcción. Este reglamento es aplicable al proyecto debido a que este es una obra constructiva de un canal de riego.

El responsable del proyecto al no tener presente lo estipulado en el presente reglamento, pondría en riesgo la integridad física de los trabajadores así como los daños en el medio ambiente al no integrarse a las características de la zona. Respetar lo estipulado en el presente reglamento, de tal manera garantizar la seguridad de las personas, la calidad de vida y la protección del medio ambiente.

**Las Normas Básicas de Seguridad e Higiene (Resolución Suprema N° 021-83-TR),  
23.MAR.1983**

Su ámbito de aplicación es la prevención de riesgos ocupacionales de los trabajadores que laboran en obras de construcción civil y que recoge en su texto los términos del Convenio 62 y sus recomendaciones complementarias de la OIT, y tienen un carácter transitorio en tanto se apruebe el Reglamento de Seguridad en la Construcción.

### **13.- Ley Forestal y de Fauna Silvestre (Ley N° 27308), pub. 16/07/2000.**

En el Art. 8° de la Ley, se describe como bosques en tierras de producción a las superficies que por sus características bióticas y abióticas sirven fundamentalmente para preservar los suelos, mantener el equilibrio hídrico, conservar y proteger los bosques ribereños orientados al manejo de cuencas para proteger la diversidad biológica y la conservación del ambiente. La Ley establece conceptos y normas sobre el manejo, aprovechamiento y protección de los recursos forestales y de fauna silvestre; forestación y reforestación, entre otros; considera áreas necesarias para la protección, conservación y aprovechamiento del recurso forestal y la fauna silvestre y las que tengan especial significación por sus valores históricos, paisajísticos y científicos.

### **14.- Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la DB (Ley N° 26839), pub. 16/07/97.**

Esta ley regula lo relativo a la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes, en concordancia con los artículos 66° y 68° de la Constitución Política del Perú; además, promueve la conservación de la diversidad de ecosistemas, especies y genes, el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales, la participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de la diversidad biológica, y el desarrollo económico del país basado en el uso sostenible de sus componentes, en concordancia con el Convenio de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica.

**15.- Estrategia Nacional de la Diversidad Biológica (D.S. N° 102-2001-PCM), pub 05/09/2001.**

Este Decreto Supremo señala que la diversidad biológica peruana es patrimonio natural de la Nación. Por Resolución Legislativa N° 16181 se ratificó el convenio sobre la Diversidad Biológica, el cual regula lo relativo a la conservación de la Diversidad Biológica, utilización sostenible de sus componentes y la distribución justa y equitativa de los beneficios por su uso. La estrategia nacional es de obligatorio cumplimiento y debe ser incluida en las políticas, planes y programas sectoriales.

**16.- Ley Orgánica de Aprovechamiento Sostenible de los RR.NN. (Ley N° 26821), pub.26/06/97**

El Art. 29°, establece que las condiciones del aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, por parte del titular de un derecho de aprovechamiento sin perjuicio de lo dispuesto en las leyes especiales, son entre otros: cumplir con los procedimientos de evaluación de impacto ambiental.

**17.- Norma para el aprovechamiento de cantera (R.M. N° 88-97 – EM/ VMM), Pub. 13/02/1997**

Mediante la Resolución se establece las medidas a tomar para el inicio o reinicio de las actividades de explotación de canteras de materiales de construcción, diseños de tajos, minado de las canteras, abandono de las canteras, acciones al término de uso de las canteras y los plazos y acciones complementarias para el tratamiento de las canteras.

**a. Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (Ley N° 27791), pub. 26/07/2002**

En el Art. 1° determina y regula el ámbito, estructura orgánica básica y funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, organismo rector que forma parte del

Poder Ejecutivo y que constituye un pliego presupuestal con autonomía administrativa y económica, de acuerdo a Ley. En el Art. 2º, señala que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones integra interna y externamente al país para lograr un racional ordenamiento territorial vinculando las áreas de recursos, producción, mercados y centros poblados, a través de la formulación, aprobación, ejecución y supervisión de la infraestructura de transportes y comunicaciones.

**b. Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (D.S. N° 041-2002-MTC), pub. 24/08/2002.**

Establece en el Art. N° 73º que la Dirección General de Asuntos Socio Ambientales es la encargada de velar por el cumplimiento de las normas de conservación del medio ambiente, en lo referente al Sub Sector Transportes.

**c. Reglamento de Consulta y Participación Ciudadana en el proceso de Evaluación Ambiental y Social en el Sub Sector Transportes – MTC (R.D. N° 006-2004-MTC), pub. 07/02/2004.**

El presente Reglamento norma la participación de las personas naturales, organizaciones sociales, titulares de proyectos de infraestructura de transportes, y autoridades, en el procedimiento por el cual el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Sub Sector Transportes, desarrolla actividades de información y diálogo con la población involucrada en proyectos de construcción, mantenimiento y rehabilitación; así como en el procedimiento de Declaración de Impacto Ambiental, Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado y Detallado, con la finalidad de mejorar el proceso de toma de decisiones en relación a los proyectos.

**d. Directrices para la Elaboración y Aplicación de Planes de Compensación y Reasentamiento Involuntario para Proyectos de Infraestructura de Transportes (R.D. N° 007-2004-MTC), pub. 07/02/2004.**

Presenta los lineamientos a seguir para la elaboración de Planes de Compensación con el objetivo de asegurar que la población afectada por un proyecto reciba una compensación justa y soluciones adecuadas a las situaciones generadas por éste. En su Art. 1° se aprueban las directrices para la elaboración y aplicación de Planes de Compensación y Reasentamiento Involuntario (PACRI) para proyectos de infraestructura de transporte.

### **Descripción del Área de Provento**

#### **Características Generales:**

Las características ambientales del área donde discurre la obra, y su ámbito de influencia presentan típicamente las siguientes unidades:

**El Área de Influencia Directa (AID)** está conformada por el ámbito urbano del distrito de Tingo de Ponasa en la localidad de Huañipo – San Antonio, constituidas por las calles, jirones y pasajes que se articulan con el eje vial de las calles con pistas a construir.



Imagen 1: Vista del lugar a proyectar de la localidad de Huañipo – Picota, San Martín.





Imagen 2: Vista del lugar a proyectar de la localidad de San Antonio – Picota, San Martín.

**El Área de Influencia Indirecta (AI)** Se considera el ámbito del Distrito de Tingo de Ponasa como uno de los centros urbanos de mayor desarrollo y actividad Antropica y curos habitantes concurren de manera directa a la localidad de Huañipo.



Imagen 3: Área de Influencia directa –Huañipo– Picota, San Martín.




Imagen 4: Área de Influencia directa –San Antonio– Picota, San Martín.

## Diagnóstico Ambiental

**Clima:** La zona de estudio se caracteriza por tener precipitación promedio anual de menos de 1000 mm para zonas bajas y secas; y hasta los 2413.70 mm en aquellas zonas elevadas y más húmedas.

La distribución regular de las lluvias a lo largo del año es una particularidad de la zona, presentando una estación seca marcada en los meses de mayo a septiembre y otra muy húmeda en donde se tienen fuertes precipitaciones entre octubre y abril. La temperatura media anual supera los 25 °C y con oscilaciones medias anuales por debajo de 16.5°C.

Parámetros climáticos promedio de Picota 													[ocultar]
Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. máx. media (°C)	32	31	31	32	32	30.5	31	32	33	32.5	32	32	31.8
Temp. media (°C)	27.3	26.7	26.7	26.4	26.3	25.7	25.6	26.2	26.9	26.9	26.9	26.9	26.5
Temp. mín. media (°C)	22	22	22	22	22	20	19	20	21	22	22	22	21.3
Precipitación total (mm)	99	88	144	123	80	68	48	65	84	109	102	66	1076

**Geología:** Se han identificado las siguientes formaciones:

- Cuaternario Holoceno, del cuaternario reciente, tiempo en el cual el territorio llega a su actual fisonomía y donde la acción erosiva de los ríos se acentúa, las



acumulaciones fluviales - aluviales se van engrosando y la acción eólica va acumulando gran cantidad de arenas.

- Paleógeno Eoceno, en la región continúa la subsidencia en forma lenta con la acumulación de sedimentos continentales rojizos y levantamientos aislados en las áreas de aporte marginal.
- Cretáceo Superior, se encuentran depósitos de lutitas y areniscas (capas rojas Huayabamba). La fuente de aporte de los clásticos se encuentra en el arco geoanticlinal del Marañon, Mantaro, Vilcanota, que permaneció como área positiva con relieves bajo.
- Jurásico Superior, presenta una discordancia marcada por la transición de una sedimentación continental a otra marina en la cuenca oriental con una discordancia ligeramente angular.

Hidrografía: Dentro del área de influencia existen varias vertientes de agua, el río Ponaza ubicado en una zona alta, cabecera de cuenca y con abundante vegetación, se puede decir que esta tendrá fuentes de agua siempre y cuando siga manteniendo las cabeceras totalmente pobladas de vegetación, cabe señalar también que esta micro cuenca que conforman toda el área de influencia alimentan a la cuenca del margen izquierdo del río Huallaga.

El área de estudio se enmarca en la cuenca media e inferior del río Huallaga, el mismo que nace en las alturas de Cerro de Pasco, por la confluencia de dos ríos Ticlayan, Paríamarca y Pucurhuay.

### **Identificación de Impactos**

Las condiciones de la calle a mejorar y las relaciones antrópicas que produzcan su mejoramiento y durante su operación como vida útil de la obra, influirán en variables importantes para el desarrollo poblacional como son: Crecimiento demográfico, dinámica poblacional, ordenamiento vecinal, incremento comercial y social, mejores

niveles culturales y mejoramiento de calidad de vida acorde a las nuevas condiciones de desarrollo de la zona.

Los perfiles ambientales materia de análisis están relacionados a los impactos sobre la atmósfera, el clima, agua, suelos, flora y fauna, geología, paisaje, factores socio cultural, demografía y tienen los siguientes alcances:

- Incremento de Niveles de Inmisión Durante las obras programadas se producirán emisiones de material particulado debido a los movimientos de tierras, uso de botaderos, transporte de materiales y canteras lo cual puede generar una disminución en la calidad del aire con el natural incremento de los niveles de Inmisión. La emisión de partículas tiene incidencia tanto para trabajadores como para el vecindario.
- Incremento de Niveles Sonoros La maquinaria pesada, funcionamiento de plantas de procesamiento de materiales, explotación de canteras y procesos de transporte de carga y descarga de materiales generan ruidos de carácter puntual y permanente.
- Modificación del Paisaje Las obras proyectadas producirán una alteración de la perspectiva del paisaje urbanístico tanto en el jirón mismo como en áreas alejadas que son empleadas por botaderos, canteras, etc.
- Disminución de Calidad de Aguas Superficiales Podría originarse la turbidez de las aguas, como consecuencia del movimiento de tierras y derrame accidental de aceites y otros insumos perjudiciales.
- Efectos sobre el cambio de Hábitat Podrían darse abandonos temporales de los habitantes de la localidad dados las condiciones de operatividad del equipo pesado la fauna (aves en especial) también estarían propensas a mudar de hábitat.

- **Destrucción de la Flora** La vegetación natural se puede ver afectada por los trabajos de mejoramiento de la vía.
- **Riesgos de Fuentes de Enfermedades** Las depresiones en plataforma o excavaciones hechas pueden originar empozamientos de aguas de lluvia con la consiguiente propagación de insectos que traen consigo enfermedades varias.
- **Daños en la Propiedad de Terceros** Durante la ejecución de los trabajos es casi inevitable que las operaciones del equipo y las manuales ocasionen daños en fachada, instalaciones o terrenos (botaderos, canteras) del vecindario.

Durante la ejecución de la obra la población económicamente ocupada se incrementará como consecuencia a la generación de puestos de trabajo cubiertos por el personal del constructor, empleos absorbidos por la mano de obra local mayoritariamente.

- **Incremento Fiscal** Los pagos correspondientes a desalojos temporales o definitivos, re ubicación, licencias impuestos, salarios, compras, fletes, etc. representan ingresos para municipios, estados, personas naturales y comercios.

### **Medidas de Mitigación**

Como resultado del análisis efectuado en la determinación de impactos ambientales, se describen las medidas o recomendaciones a tener en cuenta para amenguar estos efectos:

### **Equipo Pesado, Personal y Campamentos**

- Cumplimiento estricto del uso del patio de maquinas, incluyendo talleres. No autorizar la instalación de campamentos ni asentamientos adyacentes a las áreas de servicios para atender la logística de la obra.
- Se deberá construir campamentos e instalaciones en lugares donde no se afecte el

modo de vida de la localidad, en lo que se refiere a la utilización de recursos básicos, construyendo silos o rellenos sanitarios etc. evitando contaminaciones hídricas.

- Limpiar periódicamente las superficies donde se ubiquen las instalaciones propias de obra.

- Al término de los trabajos recoger los desechos y materiales de construcción depositándolos en botaderos o rellenos sanitarios edificados para ese fin.

- Al término de los trabajos, revegetalizar áreas utilizadas, con la misma especie existente en el lugar, así mismo cerrar los caminos de acceso empleados durante la construcción.

- Evitar acumular agua en campamentos e instalaciones o eliminar estos residuos a diario, previniendo así la propagación de mosquitos.

- Realizar controles médicos permanentes a los trabajadores a fin de evitar contagios y propagación de enfermedades como paludismo, dengue, tétano, fiebre amarilla, etc. debiéndose coordinar estas actividades con el Instituto de Seguridad Social de Tarapoto

### **Lubricantes**

- Para evitar el vertido de aceites y otros productos contaminantes, se debe capacitar al personal de mecánica para que sean ellos los únicos responsables del manipuleo de estos insumos.

- Utilizar recipientes adecuados para la recolección de aceites y grasa para su posterior reciclaje

- Proteger las áreas de cambios de lubricantes con láminas impermeables cubiertas de hormigón o arena.

- Humedecer las zonas donde se derramo lubricantes para luego removerlas.

### **Protección de Taludes**

- Establecer pendientes adecuadas de corte de taludes según el proyecto, evitando cargas de gravedad excesivas que Originen deslizamientos.
- Propiciar la revegetalización de los taludes cortes y terraplenes, evitando su erosión por lluvias y otros agentes

### **Cauces, Canteras y Botaderos**

- Evitar arrojar materiales contaminantes aguas debajo de laderas que interrumpen el cauce del drenaje natural.
- Conservar la capa orgánica retirada al inicio de explotación en los bancos de materiales, para luego ser colocada una vez concluidos los trabajos y así facilitar la revegetalización.
- Efectuar labores de nivelación de las canteras al finalizar los trabajos, de tal manera de adecuarlas a su topografía inicial.
- Todo material excedente de excavación se deberá depositar en botaderos, los mismos que al término de los trabajos deberán ser recompuestos a su paisaje natural. La capa de materia orgánica que cubría inicialmente el lugar, deberá ser utilizada para conservar su ecología inicial.

### **Transporte y Ruidos**

- Para evitar la emisión de polvo, la pérdida de materiales y acumulación de desechos en la vía se debe evitar el exceso de carga en los volquetes.
- Utilizar coberturas de lana cubriendo el material y para evitar derrames.
- Humedecer la ruta por donde circulan los vehículos pesados de obra
- Evitar trabajos nocturnos que demande ruidos insoportables al vecindario.

- Establecer un adecuado mantenimiento de silenciadores de los equipos para lo cual se debe establecer controles periódicos del ruido por mala regulación o calibración del vehículo.

### **Acciones Compensatorias**

- Se deberán considerar en forma prioritaria los mecanismos de compensación a terceros por el empleo de sus terrenos o propiedades ya sea que fueren botaderos, canteras, campamentos, etc.

### **Plan de Contingencia**

Tiene como objetivo establecer un programa en el cual se especifiquen acciones a ejecutarse en el caso de suceder eventos naturales o provocados que ocasionen repercusiones en la obra, como podría afectar a los trabajadores, vecindario o al desarrollo socio económico de la zona.

Estos eventos podrán ser:

- \* Obstrucción de vía por deslizamientos
- \* Embalses e inundaciones
- \* Contaminaciones de Agua
- \* Accidentes personales
- \* Epidemias

En tal sentido el ejecutor de obra debe contar con un programa de contingencia para afrontar estos problemas y que básicamente se resumen en equipos pesados para liberación de rutas obstruidas, botiquines, instalaciones médicas, equipos de evacuación inmediata, etc.

# Validación de instrumentos



## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

### I.DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Padilla Maldonado Luisa del Carmen  
Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo  
Especialidad : Docente Metodologo  
Instrumento de evaluación : Guia de Observacion  
Autor del instrumento : Flores Mozombite Roger Fidel  
Torrejon Ushñahua Derick

### II.ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <b>Estructura Hidraulica</b> , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Estructura Hidraulica</b>				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: <b>Estructura Hidraulica</b> , de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Estructura Hidraulica</b>					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL					47	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

### III.OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

47

Tarapoto, 16 de Diciembre de 2018

H. Ing. Luisa del C. PADILLA MALDONADO  
INGENIERO CIVIL  
CIP 85279

## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

### I.DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Padilla Maldonado Luisa del Carmen  
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo  
 Especialidad : Docente Metodologo  
 Instrumento de evaluación : Guia de Observacion  
 Autor del instrumento : Flores Mozombite Roger Fidel  
 Torrejon Ushiñahua Derick

### II.ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <b>Sistema de Drenaje Pluvial</b> , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Sistema de Drenaje Pluvial</b>				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: <b>Sistema de Drenaje Pluvial</b> de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Sistema de Drenaje Pluvial</b>					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						<b>47</b>

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

### III.OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

47

  
 Vg. Ing. Luisa del C. PADILLA MALDONADO  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 85279

Tarapoto, 16 de Diciembre de 2018





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

### I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Ríos Vargas Caleb  
 Institución donde labora : Universidad Nacional de San Martín  
 Especialidad : Docente especialidad  
 Instrumento de evaluación : Guía de Observación  
 Autores del instrumento : Flores Mozombite Roger Fidel  
 Torrejón Ushifñahua Derick

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <b>Estructura Hidráulica</b> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Estructura Hidráulica</b>				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: <b>Estructura Hidráulica</b> , de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
VERSIÓN NACIONAL	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable <b>Estructura Hidráulica</b>					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						45

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VÁLIDO, PUEDE SER APLICADO.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

45

Tarapoto 16 de Diciembre 2018

M. Sc. Ing. Caleb Ríos Vargas  
 INGENIERO CIVIL  
 REG CIP N° 65035



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

### I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Rios Vargas Caleb  
Institución donde labora : Universidad Nacional de San Martín  
Especialidad : Docente especialidad  
Instrumento de evaluación : Guía de Observación  
Autores del instrumento : Flores Mozombite Roger Fidel  
Torrejon Ushiñahua Derick

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <b>Sistema de Drenaje Pluvial</b> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Sistema de Drenaje Pluvial</b>				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: <b>Sistema de Drenaje Pluvial</b> , de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
VERSIDAD NACIONAL	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable <b>Sistema de Drenaje Pluvial</b>					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						45

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 45

  
M. Sc. Ing. Caleb Rios Vargas  
INGENIERO CIVIL  
REG CIP N° 65035

Tarapoto 16 de Diciembre 2018



## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

## DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Mendoza del Águila Ivan  
Institución donde labora : Municipalidad distrital de la Banda de Shilcayo  
Especialidad : Ingeniero Civil  
Instrumento de evaluación : Cuestionario  
Autores del instrumento : Flores Mozombite Roger Fidel  
Torrejon Ushifahua Derick

## ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <b>Estructura Hidraulica</b> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Estructura Hidraulica</b>				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: <b>Estructura Hidraulica</b> , de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Estructura Hidraulica</b>					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL					48	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

## OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

48

Ing. Mg. Ivan Mendoza del Águila  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 182433

Tarapoto, 16 de Diciembre de 2018



## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

### DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Mendoza del Águila Ivan  
 Institución donde labora : Municipalidad distrital de la Banda de Shilcayo  
 Especialidad : Ingeniero Civil  
 Instrumento de evaluación : Cuestionario  
 Autores del instrumento : Flores Mozombite Roger Fidel  
 Torrejon Ushifahua Derick

### ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <b>Sistema de Drenaje Pluvial</b> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Sistema de Drenaje Pluvial</b>				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: <b>Sistema de Drenaje Pluvial</b> , de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Sistema de Drenaje Pluvial</b>					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						<b>48</b>

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

### OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

48

Tarapoto, 16 de Diciembre de 2018

  
 Ing. Ivan Mendoza del Águila  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 182433

## Acta de aprobación de originalidad de tesis

	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 2 de 2
---	--	---

Yo, Mg. Tania Arévalo Lazo, docente de la Facultad Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional Ingeniería Civil, de la Universidad César Vallejo Tarapoto, revisora de la tesis titulada:

"DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS LOCALIDADES DE HUAÑIPO-SAN ANTONIO, PICOTA, SAN MARTIN", del estudiante Roger Fidel Flores Mozombite, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Tarapoto 10 de marzo del 2020



Firma

Mg. Tania Arévalo Lazo


DNI: 44086934.

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

# Turnitin

Feedback Studio - Mozilla Firefox  
https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?s=18&lang=es&ro=103&u=1090235249&o=1272512758

feedback studio TESIS RYD.4 /0 109 de 109



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

"Diseño de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de drenaje pluvial en las localidades de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO CIVIL,**

**AUTORES:**  
Roger Fidel Flores Mozombite  
Derick Torrejon Ushñahua

ASESORA

**Resumen de coincidencias**

**18 %**

1	Entregado a Universidad...	17 %
2	repositorio.unsm.edu.pe	<1 %
3	Entregado a Universidad...	<1 %
4	Entregado a Universidad...	<1 %
5	es.scribd.com	<1 %
6	repositorio.ucv.edu.pe	<1 %

Página: 1 de 24 Número de palabras: 4935 Text-only Report High Resolution Activado

## Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b> UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 2
--	---	---

Yo Roger Flores Mozombite, identificado con DNI N° 71504140, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado

"Diseño de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de drenaje pluvial en las localidades de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

  
FIRMA

DNI: 71504140

FECHA: 06 de marzo del 2020

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE  
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL  
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02  
Versión : 10  
Fecha : 10-06-2019  
Página : 2 de 2

Yo Derick Torrejón Ushiñahua, identificado con DNI N° 47496164, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Diseño de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de drenaje pluvial en las localidades de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

  
FIRMA

DNI: 47496164

FECHA: 06 de marzo del 2020

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



## Autorización de la version final del trabajo de investigación



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

### AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA LA COORDINADORA DE LA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL:

Mg. Tania Arévalo Lazo  
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Roger Fidel Flores Mozombite

INFORME TITULADO:

Diseño de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de drenaje pluvial en las localidades de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA: 19 de diciembre 2018

NOTA O MENCIÓN: 15





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA LA COORDINADORA DE LA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL:

Mg. Tania Arévalo Lazo  
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Derick Torrejon Ushiñahua

INFORME TITULADO:

Diseño de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de drenaje pluvial en las localidades de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA: 19 de diciembre 2018

NOTA O MENCIÓN: 14

